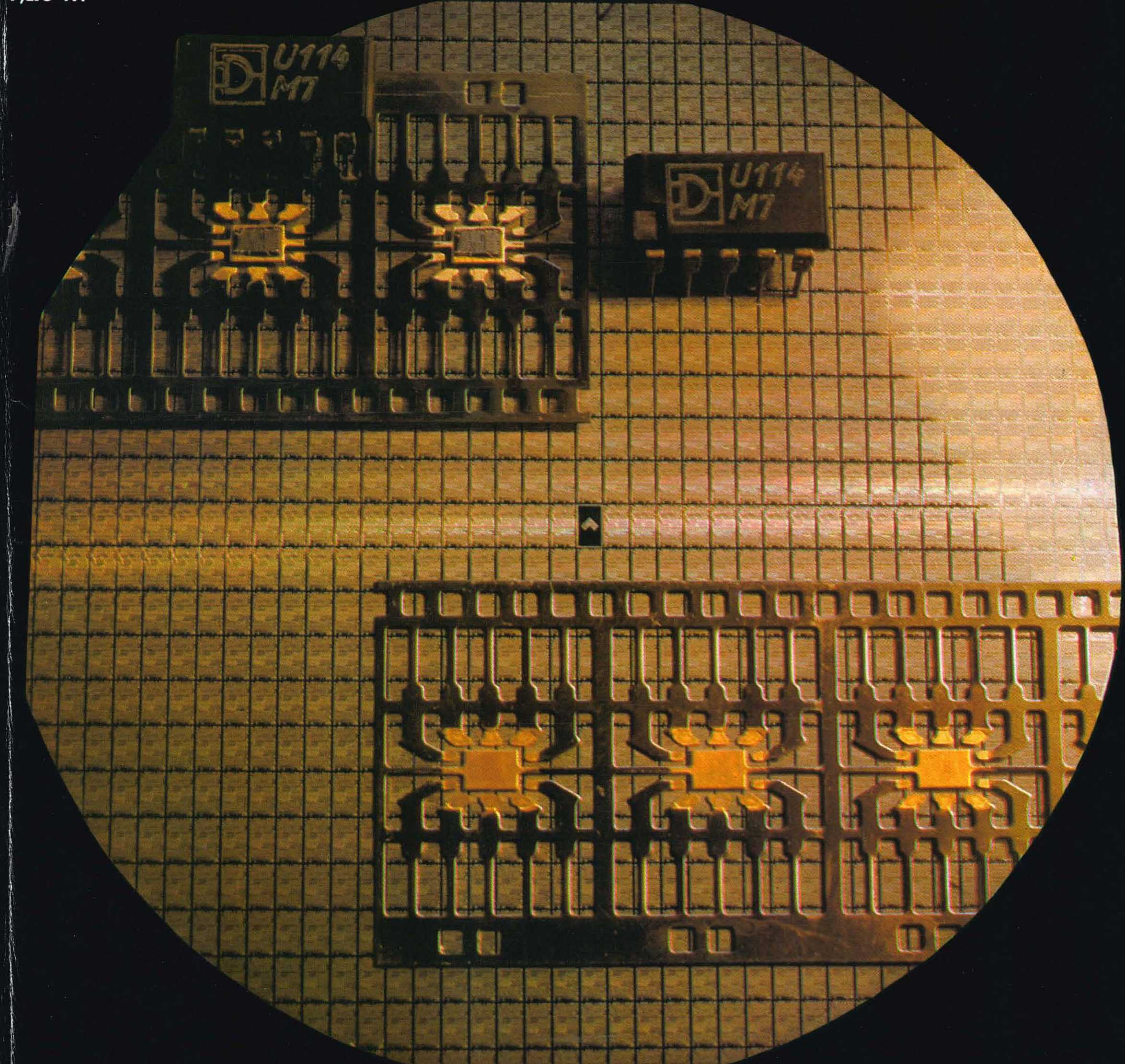
# JUGEND + TECHNIK

Heft 4
April 1981
1,20 M




# Mikroelektronik

Populärwissenschaftlich
technisches
Jugendmagazin

# JUGEND+TECHNIK





## Von Ilona sicher beherrscht

# Moderne Handelstechnik

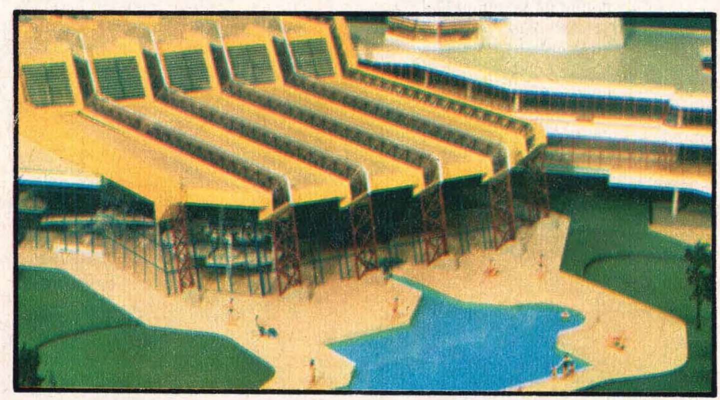
Seite 268

# INHALT

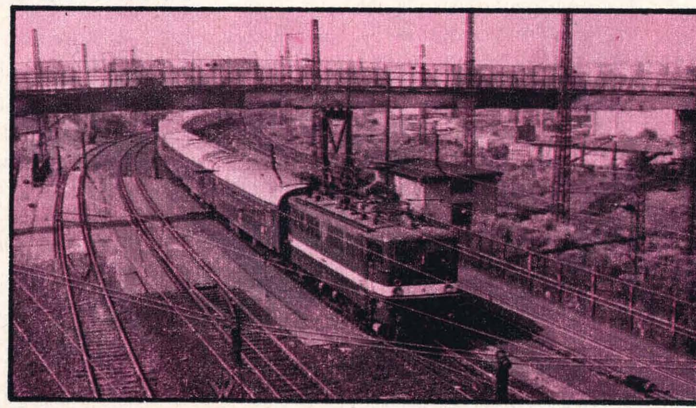
April 1981
Heft 4
29. Jahrgang



Fotos: ADN-ZB; JW-Bild/Zielinski (2); ZBDR/Zimmer



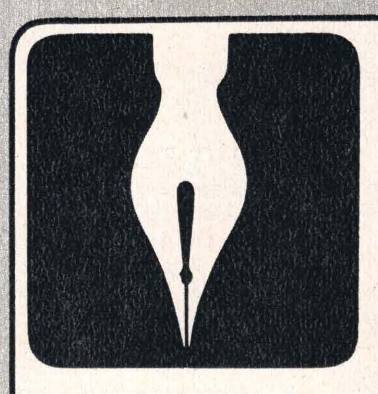
**Neue Hauptstadt-Dominante:**
## Sport- und Erholungszentrum
**Seite 257**



**Niedrige Transportkosten:**
## E-Traktion
**Seite 288**



**Seite 292**
## Fahren ohne Fehler
**Tips für Zweiradfahrer**



**Interessen**

Sehr gefallen hat mir das Heft 1/1981. Das „Räderkarussell" war wieder mal einsame Spitze. Aber auch sonst ist Eure Zeitschrift interessant, weil man viel daraus lernen kann.

Andreas Baumgarten
1295 Klosterfelde

JUGEND + TECHNIK kaufe ich jetzt nur noch, wenn das „Räder"- oder „Kräderkarussell" drin ist, weil mich die anderen Sachen weniger interessieren. Manchmal kam mir das Heft schon wie ein Lehrbuch vor...

Michael Wetzel
2000 Neubrandenburg

Früher kaufte ich mir JUGEND + TECHNIK nur wegen der Auto- und Kradsalonbilder. Beim Durchblättern der Zeitschrift fielen mir immer mehr Beiträge auf, die für mich interessant waren. Daher beschloß ich, mir JUGEND + TECHNIK regelmäßig zu besorgen. Vorwiegend lese ich die Veröffentlichungen über Militärwesen und Weltraumfahrt, aber auch andere Dinge. So gefielen mir die Beiträge „Kraftwerke der Zukunft" und „Stahlhände packen zu" im Heft 10/1980 besonders gut. Der letztere interessierte mich erst gar nicht so. Als ich aber erfuhr, daß in unserem Patenbetrieb, dem Werkzeugkombinat Schmalkalden, in naher Zukunft der erste Industrieroboter installiert werden soll, holte ich das Heft wieder hervor und las diesen Beitrag, um näheres über Industrieroboter zu erfahren.

Heiko Gorski
6090 Schmalkalden

Besonders gefällt mir die Beitragsreihe „Unser Interview". Aber auch die inhaltsreichen Informationen über junge Erfinder und die Bautätigkeit in unserem Lande werten Eure Zeitschrift nur noch auf.

Rudolf Rosenthal
4600 Lutherstadt Wittenberg

Ich leiste zur Zeit meinen Ehrendienst bei der NVA und befinde mich im dritten Diensthalbjahr. Wir bekommen bei uns regelmäßig Euer Jugendmagazin, und es wird mit großem Interesse gelesen. Am liebsten lese ich die Beiträge über Freundschaftsbrigaden der FDJ, über ihre solidarische Hilfe in Entwicklungsländern.

Holger Nagel
1233 Storkow

Ich lese seit Juli 1980 JUGEND + TECHNIK. Damals war es der Titel, der mich zum Kauf dieses Heftes verführte. Weil ich aber außer dem „Kräderkarussell" auch noch andere interessante Themen darin fand, kaufte ich mir auch die folgenden Hefte. Es gab darin viele Dinge, die ich auch gut für die Schule gebrauchen konnte, so die Berichte über Industrieroboter.

Andreas Koch
6501 Gera

Ich lese Eure Zeitschrift nun schon knapp zwei Jahre mit großem Interesse. Besonders interessieren mich Artikel über neue Werkstoffe und allgemeine Probleme der Naturwissenschaften. Ganz wunderbar fand ich den Artikel „Formgedächtnis-Effekt" im Heft 11/1980.

Volker Bartuschka
7700 Hoyerswerda

**„Finnjet" – Fähre in roten Zahlen**

Zu dem Beitrag im Heft 1/1981 „Welches auf der Ostsee verkehrende Fährschiff ist gegenwärtig das schnellste?" möchte ich ergänzen, daß die sich immer weiter verschärfende Energiekrise in der westlichen Welt, wirksam in der Seeverkehrswirtschaft durch eine permanente Preiserhöhung aller Kraftstoffe, die finnische Großfähre „Finnjet" mit Gasturbinenantrieb seit ihrer Indienststellung nie aus den „roten" Zahlen kommen ließ. Nun will man sie ab Frühsommer 1981 wirtschaftlicher einsetzen. So werden die Gasturbinen zukünftig mit einem Gemisch aus 30 Prozent Leichtöl und 70 Prozent Schweröl gefahren. Nach erfolgtem Umbau der Tankeinrichtungen und der Filteranlagen für die Kraftstoffmischung und trotz der zusätzlichen Kosten für die Behandlung des Kraftstoffs erhofft sich die Reederei finanzielle Vorteile durch preisgünstigeren Einsatz von Schweröl.
Vorerst nur für den Winterbetrieb, sehr wahrscheinlich aber als Antriebsvariante für die Dauer bei weiterer Verteuerung der Kraftstoffe, wird die „Finnjet" zusätzlich mit einem Diesel-Elektro-Antrieb (2 × 5700 kW) versehen. Die Generatoren werden in zwei separaten Maschinenräumen auf dem hinteren Autodeck installiert. So wird die

**Herausgeber:** Zentralrat der FDJ

**Verlag Junge Welt**
Verlagsdirektor Manfred Rucht

Fähre nur noch 18,5 kn schnell sein und soll die Strecke zwischen Helsinki und Travemünde in etwa 36 Stunden zurücklegen. Die „neue Ära der Passagier-Fährschiffahrt“ auf der Ostsee nimmt also nach drei Jahren, zumindest was die Geschwindigkeit des Schiffes betrifft, ein schnelles Ende.

Wolfgang Müller
2520 Rostock 22

**Natürliche Alternative**

Der Inhalt von „Essen wir zuviel Energie?“ im Heft 1/1981 hat mir gut gefallen, auch weil er durchgängig wirklich gut gestaltet ist. Ich meine damit vor allem die originellen Zeichnungen. Anknüpfend an den Text möchte ich Euch fragen, ob es in der DDR bereits Selbstbauerfahrungen gibt, um natürliche Energiequellen auch für den Haushalt nutzbar zu machen.

Torsten Jenner
1040 Berlin

*Es gibt sie. Erfahrungen und Vorschläge dazu sind in dem Magazin der Selbstbautechnik „practic“ 1/1981 dargelegt.*

**Noch einmal Glaskeramik**

Wir, das sind die Jugendlichen eines Schichtkollektivs der Elektromotorenwerkstatt im Leuna-Werk, beschäftigen uns seit längerer Zeit mit dem Einsatz von Harzen und anderen Stoffen im Elektromaschinenbau. Bisher konnten wir aber noch keine zufriedenstellenden Ergebnisse aufweisen.
In Eurem Beitrag im Heft 12/1980, „Glaskeramik auf der Werkbank“, fanden wir einen eventuell möglichen Lösungsweg unseres Anliegens. Bitte teilt uns mit, wer der Hersteller dieses Werkstoffes ist.

Roland Kaiser
4202 Merseburg

*Die Resonanz auf diesen Beitrag ist weiterhin unerwartet groß. Deshalb möchten wir noch einmal die Anschrift des Glaskeramik-Herstellers mitteilen: VEB Kombinat Technisches Glas Ilmenau, 6300 Ilmenau, Karl-Liebknecht-Str. 25.*
*Eurem Kollektiv wünschen wir auf dem Wege zur Lösung des Problems viel Erfolg!*

**Verschlungen**

Ganz toll fand ich Euren Artikel über das Wintercamping im Heft 12/1980. Ich habe ihn förmlich verschlungen. Da ich begeisterter Wasserwanderer bin und somit auch einige Ahnung vom Zelten habe, kam ich auf den Gedanken, selbst mal einen Campingurlaub im Winter zu unternehmen (Skifahren kann ich für einen Flachländer ganz gut). Jedoch habe ich wenig Vorstellung von den zu benötigten Ausrüstungsgegenständen, die ja bedeutend zahlreicher sein müssen als im Sommer. Könnt Ihr mir dazu Hinweise geben?

Alexander Schuch
1500 Potsdam

*Zu den notwendigen Ausrüstungsgegenständen gehören ein kleines Zelt, Luftmatratze, Schlafsack sowie eine Decke (bestenfalls zwei). Günstig ist es, zum Abwischen des Schwitzwassers am Zelthimmel einen Schwamm dabei zu haben. Für die Bekleidungsliste empfehlen wir Dir, die Erfahrungen von Olaf (JU + TE 12/1980, Seite 914) zu beachten.*

Durch Euer Heft 12/1980 habe ich erfahren, daß es auch Wintercamping gibt. Dieser Artikel war für mich sehr aufschlußreich. Ich bin seit vielen Jahren ein großer Campingfreund und möchte nun auch solche Möglichkeiten nutzen.

Karl-Heinz Eckert
3561 Holzhausen

**Übersichten**

Besonders sind Euch die Beiträge „Ein Filter versagt“ (Heft 12/1980), „USA-Eingreiftruppe“ (Heft 11/1980) und „Öl aus Schlamm und Schiefer“ (Heft 12/1980) gelungen. Ein besonderes Lob möchte ich K.-H. Neumann für seine Übersichten der in jüngster Zeit gestarteten Raumflugkörper aussprechen.

Thomas Petrus
4500 Dessau

**Suche** JU + TE 10/77.
Jürgen Schneider, 4020 Halle, Reideburger Str. 5

**Suche** JU + TE 11/80.
Thomas Günzel, 8406 Zeithain, Ring der Freundschaft 1c

**Suche** JU + TE 1/80.
Matthias Fuchs, 9900 Plauen, Jenaer Str. 19

**Suche** Auto- und Kradsalon- sowie Lokdepot-Bilder.
Heiko Gorski, 6090 Schmalkalden, Straße 2, Nr. 11

**Suche** JU + TE 4–9/80.
Jens Knörnschild, 6851 Pottiga, Am Teich 4a

**Suche** JU + TE-Jahrgänge 1965–1972.
Andreas Baumgarten, 1295 Klosterfelde, Prenzlauer Chaussee 19

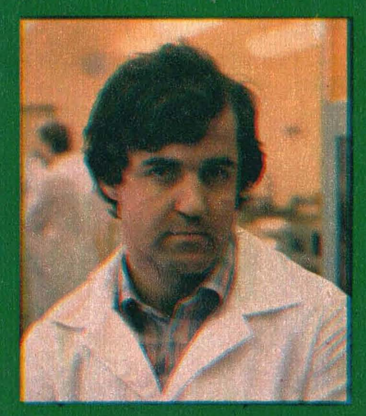
**Anschrift der Redaktion:**
1026 Berlin, PF 43
Sitz: Mauerstraße 39/40
**Telefon:** 2 23 34 27/428
Erscheinungs- und Bezugsweise: monatlich; Artikel-Nr. 60 614 (EDV)
**Gesamtherstellung:** Berliner Druckerei

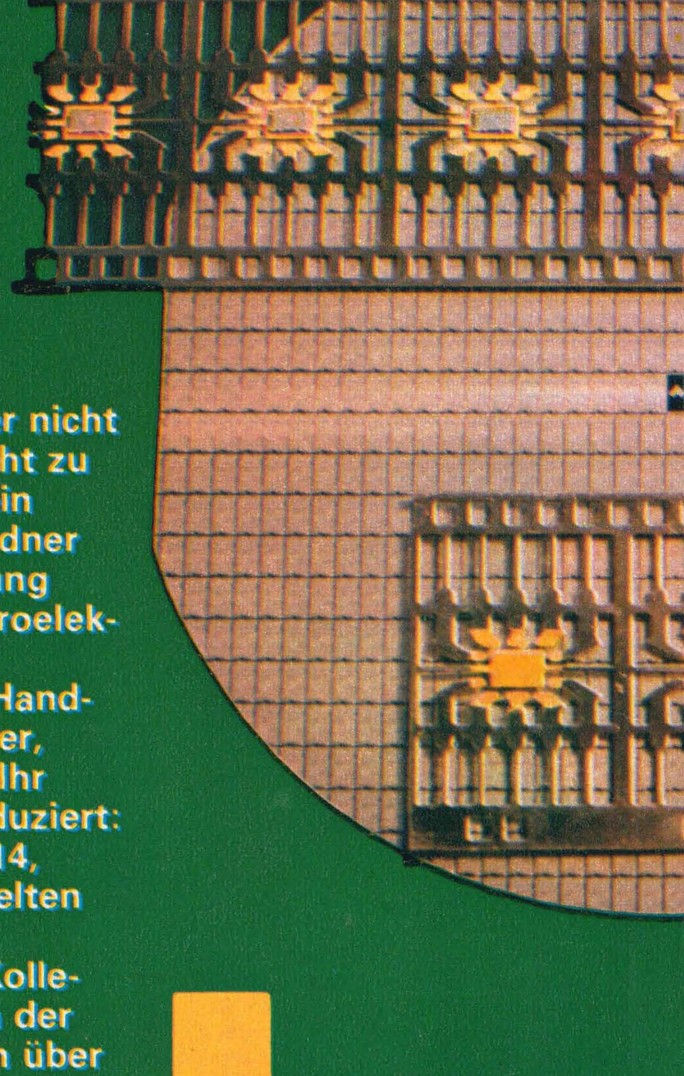
**Redaktionsbeirat:**
Dipl.-Ing. W. Ausborn, Dr. oec. K.-P. Dittmar, Dipl.-Wirtsch.-Ing. H. Doherr, Dr. oec. W. Haltinner, Dr. agr. G. Holzapfel, Dipl.-Ges.-Wiss. H. Kroszeck, Dipl.-Ing.-Ök. M. Kühn, Oberstudienrat E. A. Krüger, Ing. H. Lange, Dr.-Ing. R. Lange, W. Labahn, Dipl.-Ing. J. Mühlstädt, Dr. paed. G. Nitschke, Prof. Dr. sc. nat. H. Wolffgramm

**Zeichnungen:** Bärbel Grützner, Roland Jäger, Karl Liedtke

**Redaktionsschluß:** 17. Februar 1981

Dr. Rolf Merker leitete das Jugendobjekt aus dem Staatsplan Wissenschaft und Technik.

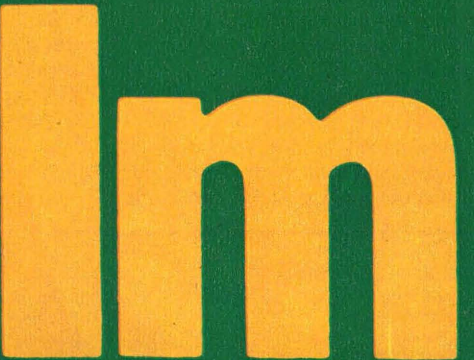




„Man muß anfangen. Wer nicht anfängt, kommt auch nicht zu einem Ende." So lautet ein geflügeltes Wort im Dresdner VEB Zentrum für Forschung und Technologie der Mikroelektronik.

Wörtlich nahm das eine Handvoll junger Wissenschaftler, Techniker, Technologen. Ihr Erstling wird bereits produziert: der Uhrenschaltkreis U 114, nach einer dafür entwickelten Technologie.

Mit dem Rat erfahrener Kollegen, durch Konzentration der Kräfte, durch Kooperation über Betriebsgrenzen hinweg wurde das Jugendobjekt aus dem Staatsplan Wissenschaft und Technik in einer bemerkenswert kurzen Zeit abgeschlossen.



Verschiedene technologische Stufen des U 114. Die Siliziumscheibe trägt etwa 700 Schaltkreise. Jeder wird auf einen Trägerstreifen angebracht und mit den elektrischen Außenanschlüssen versehen. Dann erhält das Bauelement die Schutzhülle.

Im Meßlabor wird jeder der Schaltkreise auf der Siliziumscheibe in Sekundenschnelle mehreren Prüfungen unterzogen.



# pulse

# Impulse

„Eine Idee, einen Anfang hatten wir schon Mitte 1978, aus unserer planmäßigen Arbeit heraus. Aber wichtig ist nicht nur, die Idee zu haben. Noch wichtiger ist, sie zu verwirklichen. Dazu bedarf es vieler Voraussetzungen, die alle möglichst schnell und gleichzeitig erfüllt werden müssen. Grünes Licht hatten wir, nachdem uns das Jugendobjekt durch den Zentralrat der FDJ und das Ministerium für Wissenschaft und Technik im April 1979 übergeben wurde. Der ‚Rest' lag in unserer Hand. Im April 1980 lief die Produktion, ging es ‚nur' noch um Qualitätsstabilisierung und höhere Ausbeute. Und bis zum X. Parteitag der SED werden wir auch das geschafft haben." Dr. Rolf Merker, Leiter des Jugendobjektes, erklärt mir das gleich nach der Begrüßung, noch im Vorraum des Gebäudes. Der junge Genosse ist ohne jede Hektik, er hat sich diesen Tag freigehalten, effektiv nutzen will er die Zeit aber doch.
Ich habe so meine Schwierigkeiten zuzuhören, denn es ist eine Prozedur zu erledigen: Mantel aus, weißen Dederonkittel an, Schuhe aus, weiße Sandalen an. Meine erste Schlußfolgerung: Mikroelektroniker dürfen nie Löcher in den Strümpfen haben.
Dann geht's durch mehrere Luftschleusen, und wir sind im Bürotrakt des Zentrums für Forschung und Technologie der Mikroelektronik. Wollten wir in die Labor- und Produktionsräume, wären noch zwei Schleusen zu passieren, und dazwischen hätten wir uns



**Für jede der acht Ebenen des Schaltkreises prüfen Peter Hübler und Dr. Rolf Merker die Strukturzeichnungen, Layout genannt.**

vollständig umzuziehen, in staubabweisende weiße Kleidung.

## Magere Atmosphäre

Bisher galt mir ein Operationssaal als der Inbegriff der Sauberkeit. Nun weiß ich, daß die mikroelektronische Produktion höhere Ansprüche stellt. Ein einziges Staubteilchen auf der späteren Schaltkreisfläche kann den ganzen Schaltkreis unbrauchbar machen. Mehr als 1000 Transistoren wären mit einem Schlag hinüber!
Etwa so groß wie eine Streichholzkuppe ist ein „nackter" Schaltkreis ohne die Schutzhülle. In der Fachsprache heißt er „Chip". Der Uhrenschaltkreis gehört zu den hochintegrierten – es sind mehr als 1000 Transistoren auf dieser winzigen Fläche. Dazu werden auf eine hochreine, 400 µm dicke Siliziumscheibe für den U 114 acht Ebenen mit Zwischenschichten aufgebracht. In jeder Ebene gibt es Transistoren an einer genau festgelegten Stelle, existieren elektrische Leitwege. Und auch die Ebenen untereinander sind elektrisch verbunden. Der Außenanschluß des Schaltkreises wird über sogenannte Bondinseln besorgt, an denen man später feine Goldfäden anschweißt.
Die Technologie umfaßt einige hundert Teilschritte, oft komplex. Die Ausbeute, also die Zahl der Schaltkreise auf einer Scheibe, die alle Parameter erfüllen, hängt neben der Beherrschung der Technologie vor allem von der Reinheit der Umgebung ab.

## Fette Ausbeute

Der U 114 wurde für die Uhrenindustrie der DDR entwickelt. Er liefert für batteriegetriebene, quarzstabilisierte, analog anzeigende Wecker und Wohnraumuhren die Impulse für Sekunden.
Impulse anderer Art für den U 114 lieferten die jungen Leute des Dresdner Zentrums. Wenn heute im Funkwerk Erfurt der U 114 mit einer hohen Ausbeute produziert wird, stellt allein das eine international beachtliche Leistung dar. Daran haben die jungen Mikroelektroniker aus Dresden einen großen Anteil. Viele Wochen lang waren einige

von ihnen „direkt vor Ort", überwachten die Produktion, halfen bei der Einstellung der Automaten, paßten ihr Projekt an.
Eine entscheidende Veränderung mußten sie zuallererst in den Köpfen erreichen. Denn was sie für den U 114 anboten, war nicht einfach die Verbesserung der hergebrachten, schon wieder überholten mikroelektronischen Technologie, sondern erforderte Umdenken. Was gestern noch gut war, reichte heute nicht mehr aus.
Die gemeinsame Parteigruppe aus Dresdner und Erfurter Spezialisten mußte eines grundsätzlich beraten: Wenn auch das Risiko für einen Entwicklungsbetrieb immer noch ein anderes ist als für einen Produktionsbetrieb, können kurze Entwicklungszeiten nur bei geteiltem Risiko gehalten werden. Ein neues Erzeugnis erst in die Produktion zu überführen, wenn es im Labor bis ins letzte ausgereift ist, bedeutet nicht nur Zeitverzug in der Entwicklung, sondern nochmals in der Überleitung.

## Schwerwiegendes „Q"

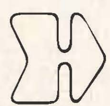
Vor allem Peter Hübler, „zweiter Mann" in dem Jugendobjekt, hat sich dabei seine Sporen verdient. Weil er nie aufgab, die Technologie immer wieder durchforstete, in der Produktion an jedem Arbeitsplatz stand, Fehler zu erkennen suchte. Sie hatten für den U 114 von Anfang an das Gütezeichen „Q" im Visier – dafür ist eine bestimmte Ausbeute erforderlich, die für gewöhnlich erst nach einer längeren Zeit erreicht wird. „Am meisten Freude hat mir bei dieser Arbeit gemacht, wie sich buchstäblich unter unseren Händen die Idee über das experimentelle Umsetzen in einer effektiven Produktion, in einer hohen Ausbeute des Erzeugnisses niedergeschlagen hat."
Peter Hübler, 29 Jahre alt, hat nach seinem Studium der Physik im Zentrum seine Tätigkeit aufgenommen. Für ihn wie für alle sieben Jugendlichen, die das Gesamtprojekt betreuten, war der U 114 die erste große selbständige Arbeit, für die sie von der Idee bis zur ausgereiften Produktion verantwortlich waren.

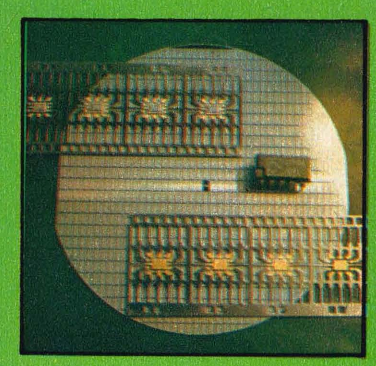
## Geistiger Vorlauf

Ohne wissenschaftlichen Vorlauf für das Erzeugnis – den Schaltkreis – wäre das Jugendobjekt in dieser Zeit nicht abzuschließen gewesen. So ein Schaltkreis muß konstruiert werden – das ist letztlich nicht anders als bei einer Maschine. Für Passungen, Überlappungen, Anschlüsse, Transistorverteilung gibt es Erfahrungswerte und Regeln. Die Transistormaße – bei dem U 114 sind das $10 \times 10\,\mu m^2$ – werden vom gewünschten Logikverhalten des Schaltkreises bestimmt. Dann entsteht ein Plan für die Transistoren. Ihre Berechnung und durch die Technologie bestimmte Entwurfsregeln lassen die Struktur des Schaltkreises sehr genau bestimmen, ohne daß er materiell vorliegt.
Den „geistigen Vorlauf" für den U 114 lieferte eine Arbeitsgruppe der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt. Dr. Gunter Ebest leitete sie. Dozenten, Oberassistenten, Studenten, Diplomanden der Sektion Physik sahen in Untersuchungen zur Logiksimulation, zum technischen Inhalt, zum Transistorplan, in fehleranalytischen Messungen eine gute Möglichkeit, dem Studium unmittelbare Praxisnähe zu geben und gleichzeitig Vorlauf für die Forschung zu schaffen.

## Zusätzliche Aufgabe

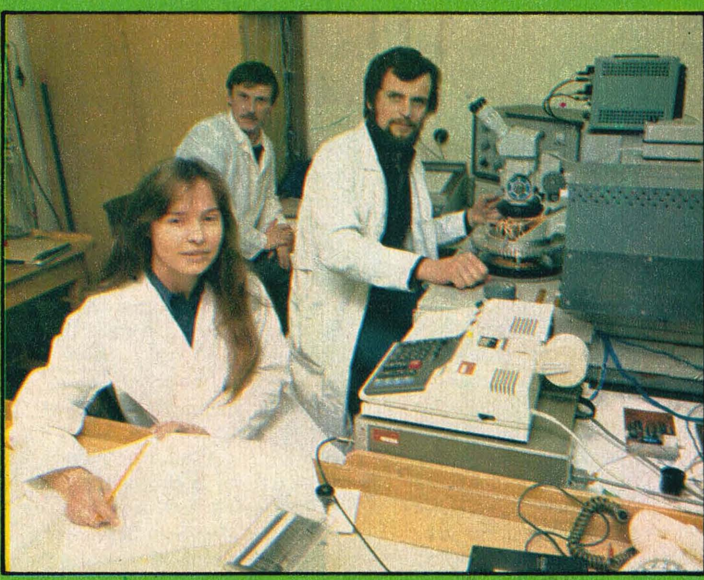
Die Dresdner hatten dann zuerst eine komplizierte Aufgabe: Diese Ergebnisse in Zeichnungen umzusetzen – von jeder Ebene des Schaltkreises, von jeder Zwischenschicht. Eine Aufgabe, die am Rechner erledigt wird. Und damit fingen die Probleme schon an. Das Jugendobjekt wurde den FDJ-Mitgliedern des Zentrums als eine zusätzliche Aufgabe übergeben. Alle anderen laufenden Arbeiten durften nicht gestört werden. Doch in einem solchen Betrieb ist der Rechner rund um die Uhr ausgelastet.
Und mit wieviel Unbekümmertheit und manchmal Ellenbogeneinsatz Dr. Merker und seine Leute sonst auch vorgingen – hier half das nichts, half nur einer: Dr. Bernd Junghans als der zuständige staatliche Leiter. Er fand in dem Engpaß Rechnerkapazität noch Lücken, stellte alle Weichen.
Und dann hieß es für die Jugendlichen, eiserne Disziplin zu wahren. Wenn Rechner- oder Programmierzeiten geplant waren für den U 114, mußten sie ihre Unterlagen zusammen haben, mußten die Ergebnisse stehen! Ein solcher Druck kann sehr produktiv sein.
Einen moralischen Druck erlegten sich die Jugendlichen selbst auf. Alle von ihnen hatten zuvor schon an vergleichbaren Aufgaben mitgewirkt, Teilprobleme gelöst, sich die Grundlagen für mikroelektronische Fertigungen geschaffen. Doch hier waren sie völlig für das Gesamtprojekt verantwortlich und wollten nun auch zeigen, was sie konnten.





# Impulse

Aus der Fehleranalyse werden wichtige Rückschlüsse für den Aufbau des Schaltkreises und die Herstellungstechnologie gewonnen. Elke Kaiser, Andreas Bemmann und Wolfgang Mach (v. l. n. r.) bei Routineüberprüfungen.



Außerdem war das Projekt recht bald beliebt. Uhrenschaltkreis – darunter konnte sich jeder etwas vorstellen. Da wurde Mikroelektronik persönlich bedeutsam, denn wenn jetzt die Wecker und Uhren mit dem U 114 als Herzstück in den Geschäften zu finden sind, kann man sagen: „Du sieh mal, an dem Schaltkreis da drin habe ich mitgemacht..."

## Prototyp überzeugte

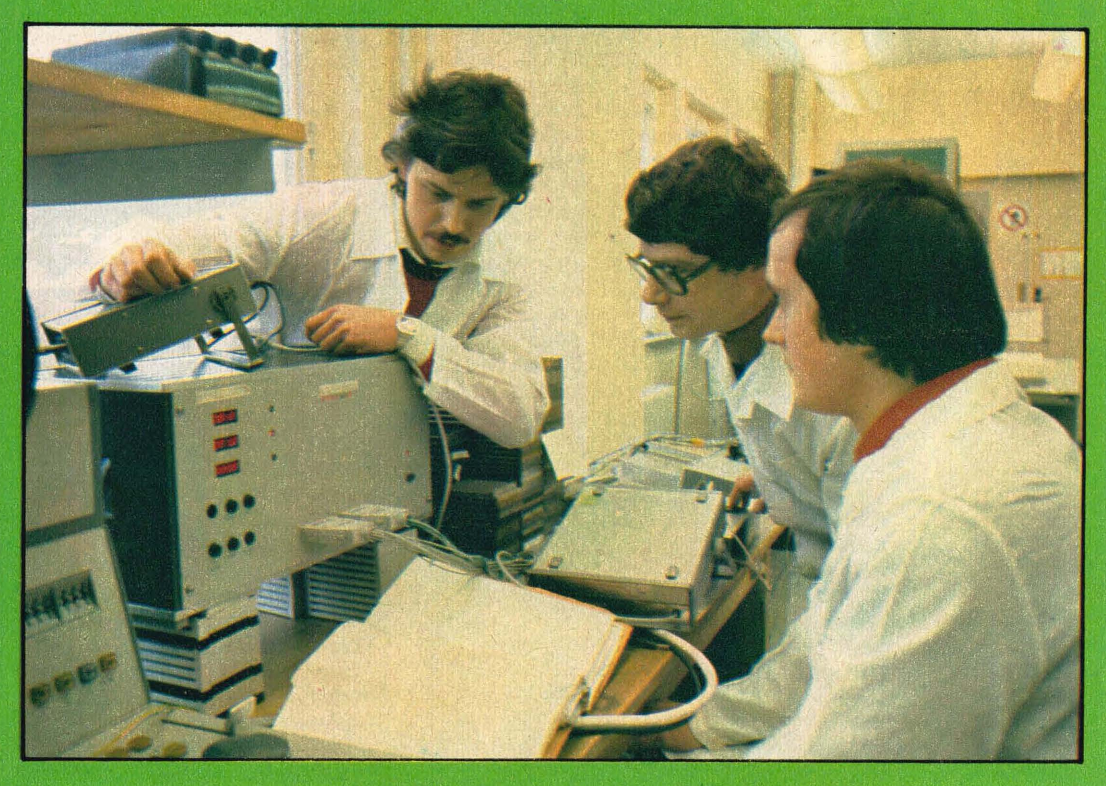
Für die Produktion des U 114 waren neue, spezielle Meßmittel erforderlich. So klein ein Schaltkreis ist, so groß ist der Aufwand an Meßtechnik, um an bestimmten technologischen Abschnitten Informationen zu erhalten über die Dicke der Schichten, Strukturierungsvorgänge, Widerstands- und Leitfähigkeit ... Und das alles in Sekundenschnelle, weitgehend automatisiert, mit sofortiger Ausgabe der Fehler.
Wolfram Kunze heißt der Mann, der wohl goldene Hände hat und mit einer Gruppe von Fachleuten die Konzeption für ein spezielles Uhrenschaltkreismeßgerät entwickelte, einen Prototyp baute und damit überzeugte. Die Kollegen im Funkwerk Erfurt bauten nämlich das verblüffend einfache und sichere Gerät für ihren Bedarf nach.

Meßdaten haben auch Wolfgang Mach und Andreas Bemmann viele Rätsel aufgegeben. Ihr Feld ist die komplexe Fehleranalyse, eine Puzzlearbeit, um den technologischen Prozeß von der Siliziumscheibe bis zum einzelnen Chip so zu beeinflussen, daß alle vorbestimmten Parameter erreicht werden. Neben dem Auswerten von Routinedaten gehören Sonderprüfungen dazu, um Rückschlüsse auf die Technologie zu ermöglichen.
Sie sitzen immer wieder am Meßplatz, vor Statistiken und Kurven, lassen einen Rechner für sich laufen. Doch mit statistischen Methoden allein kann man nur bedingt gültige Aussagen ableiten. Vielfach kommt es auf Erfahrungen, Intuition, Hypothesen an. Um so etwas zu können, muß man die Technologie vollständig beherrschen, die Übersicht haben.

## Kein Ressortdenken

Wenn ein Schaltkreis und die dazugehörige Technologie entwickelt werden, ziehen Spezialisten verschiedenster Fachrichtungen an einem Strang: Elektroniktechnologen, Chemiker, Physiker, Fachleute mit Kenntnissen aus Grenzgebieten, Facharbeiter mit Kenntnissen der Elektrotechnik und Elektronik, der hochfeinen Mechanik – die auch mit Mikroelektronik ausgerüstet ist –, Laboranten verschiedener Fachrichtungen von Fototechnik bis Elektronenmikroskopie, elektrische und optische Meßtechniker, Fachleute für saubere Luft...
„Das entscheidende in dem Kollektiv war, daß jeder der Spezialisten neben seinem Spezialwissen immer das ganze Projekt als Maßstab jeder Diskussion, jeder Entscheidung nahm.

**Speziell für den Uhrenschaltkreis entwickelten Michael Kunz, Wolfram Kunze und Wolfgang Philipp (v. l. n. r.) ein Meßmittel mit einer verblüffend einfachen technischen Lösung.**



Es gab so nicht einmal Ressortdenken, sondern immer interdisziplinäre Kooperation – auch mit den Partnern aus der Wissenschaft und der Produktion. Und weil jeder seinen Platz in dem Gesamtprojekt kannte, wußte, warum er welchen Termin halten mußte, deshalb arbeiteten alle selbständig, pünktlich und mit hohem Einsatz. Gemeinsamkeit und Selbständigkeit – das waren unsere wichtigsten Pfunde." Das sagt Rolf, der Themenleiter des Jugendobjekts.

## Der „Doc"

Rolf, selbst erst 31 Jahre alt, in Kiew studierter und promovierter Bauelementephysiker, zog es immer schon in das Dresdner Mikroelektronikzentrum. „Ich hatte gleich nach Studienbeginn zufällig von dem Zentrum gelesen – damals hieß es noch ‚Arbeitsstelle für Molekularelektronik'. Von Mikroelektronik sprach da noch niemand, aber der Sache nach war sie es. Und dort wollte ich mitmachen, das reizte mich sehr. Schließlich klappte es, und ich konnte hier sogar schon ein Praktikum absolvieren."

Der „Doc" wie ihn die Mitglieder des zeitweiligen Jugendkollektivs nennen, sieht noch zwei Aspekte für den schnellen Erfolg des Objekts: Zum einen wurde ein Arbeitsstil der äußersten Konzentration, des geringsten Aufwandes, der ständigen gegenseitigen Information gewährleistet. Zum anderen hat das Kollektiv die üblichen Leitungsstrukturen verlassen, wurde von der Partei- und FDJ-Leitung direkt angeleitet, hatte direkten Zugang zur staatlichen Leitung.

Auf dem Weg zurück in den Vorraum, wo meine Schuhe und mein Mantel unterdessen gründlich ausgelüftet warten, kann es sich Rolf Merker nicht verkneifen, in der Tür zu seinem eigenen Arbeitszimmer stehend, dem Maler zuzuschauen. Den ganzen Tag über waren wir ausgesperrt, der nächste geht sicher auch noch drauf. Und plötzlich gerät der sachliche Rolf ins Träumen: „Das könnte man doch sicher irgendwann einmal rationalisieren. Technisch wohl nicht das Problem. Ein vernünftiger Speicherschaltkreis, eine ordentliche Mechanik – eine Maschine, die Zimmer renovieren kann, schnell, zuverlässig, für jede Raumgröße und jedes Material einsetzbar. Dann wird geisterhaft renoviert, natürlich nach Feierabend, so daß man nicht mehr tagelang ausgesperrt ist."

**Harry Radke**

**Fotos: JW-Bild/Zielinski**



# Notiert auf der NTTM '81 in Moskau

Ein Computer gibt Auskunft. Über sich, sein Programm, womit er gerade beschäftigt ist. Ein Knopfdruck, und wir erhalten vom Schnelldrucker schwarz auf weiß, was wir wissen wollen: wozu diese Anlage zu gebrauchen ist. Sie soll, erfahren wir, hauptsächlich bei der Ausbildung von Studenten eingesetzt werden. Mehrere Bildschirme und Eingabepulte lassen sich damit gleichzeitig bedienen. Und von jenem Zusatzteil, das die Verbindung zum Rechner herstellt, dem Dispatcher-Modul, wird nur eines gebraucht, um die sieben, ja unter Umständen sogar bis zu 15 Arbeitsplätze zu versorgen. Und dafür reicht ein so extrem kleiner Operativspeicher, wie man das bisher kaum für möglich gehalten hätte. An einer solchen Anlage können die Studenten das Programmieren üben, aber es lassen sich damit auch technische und wissenschaftliche Berechnungen ausführen – mehrere Benutzer können gleichzeitig an einem Computer arbeiten.

Wer die Anlage gebaut hat, wollen wir nach diesen Auskünften jetzt vom Computer wissen, und erhalten auch gleich die Antwort der Maschine: Komsomolzen des Moskauer Aerodynamischen Instituts. Was sind das für Komsomolzen, die sich die modernste Technik zunutze machen, wollen wir nun fragen. Doch die Maschine schweigt. Schade, sie ist für solche Fragen nicht programmiert.

Ein Komsomolze gibt die Antwort.

Alexej erzählt von seiner Schulzeit, von der Laienspielgruppe, mit der er seit der 8. Klasse auftrat und wohl auch in Moskau bekannt war. Erzählt von seinem Studium, das er 1978 als „Otlitschnik", Beststudent, mit dem „roten Diplom" abschloß. Erzählt, ohne daß ich danach fragen müßte, von den Wochen in den Studentenbrigaden und schließlich, auf meine Frage hin, von seiner Frau Olja, die er während des Studiums kennenlernte und die jetzt im April das erste Kind der beiden bekommen wird.

Der 26jährige Alexej Rogowzew hat großen Anteil an der Entwicklung des Zusatzteils, von dem die Rede war, hat die Programme dafür erarbeitet. Die Arbeit, auf die er immer wieder im Gespräch zurückkommt, läßt ihm jetzt keine Zeit mehr fürs Theaterspielen, anstatt von Auftritten träumt er nun von dem Hybrid-Rechner, dem Thema seiner Dissertation, den er schon überall im Lande arbeiten sieht…

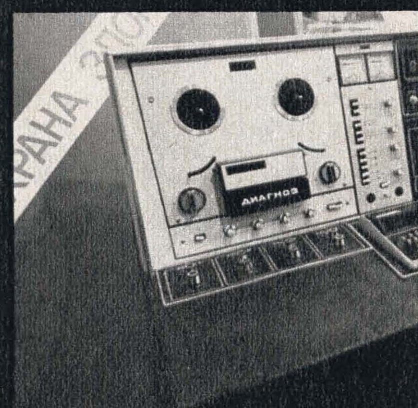
✦



Der Computer gibt Auskunft…

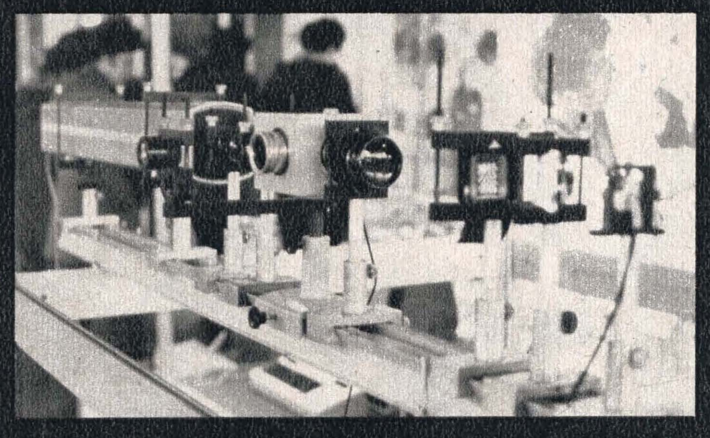
…und der Schöpfer der Anlage, Alexej Rogowzew, träumt wohl von der Schaffung eines umfassenden Computernetzes im ganzen Lande.





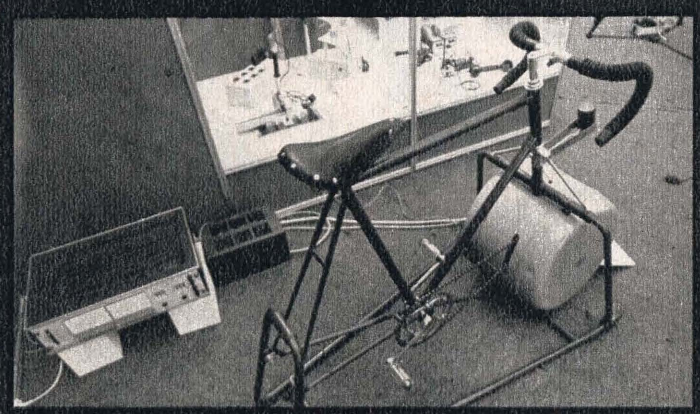
Es war das erste Mal in der Geschichte der NTTM, dieser wissenschaftlich-technischen Leistungsschau des Leninschen Komsomols, daß im Sommer zur Olympiadezeit über mehrere Monate hinweg ein rechnergesteuertes Informationssystem auf der Ausstellung funktionierte, an das Abnehmer angeschlossen waren, die sich in mehr als 11 000 km Entfernung befanden. Zwar handelte es sich bei dem System um keine Weltsensation; ähnliche Anlagen arbeiten schon in anderen Ländern und waren auch in der UdSSR im Testbetrieb. Doch mit ihrer Anlage, die auch wieder auf der jetzigen Ausstellung zu Ehren des XXVI. Parteitages der KPdSU lief, haben die Komsomolzen im Dauerbetrieb bewiesen, daß man schon in nächster Zukunft in der UdSSR zur Schaffung eines Computernetzes übergehen kann. Damit wird es möglich sein, die überall im Lande installierten Rechner verschiedenster Leistung optimal auszunutzen – einem Abnehmer wird automatisch immer der Rechner zugeschaltet, der für die gestellte Aufgabe am besten geeignet ist.
Zugegeben, das ist noch Zukunftsmusik. Doch Anlagen wie die vom Alexej, die auf der NTTM '81 in Moskau zu sehen war, sind schon ein erstes Echo der Komsomolzen auf die Klänge dieser Melodien für morgen.

Dietrich Pätzold



Kein fertiges Produktionsmuster, sondern eine Experimentieranordnung aus dem Labor: unsichtbares Infrarotlicht wird in die sichtbare Laserstrahlung umgewandelt. Das „Geheimnis" liegt in dem Würfel in der Bildmitte – eine Art Membran, die einen Metall-Halbleiter-Flüssigkristall-Metall-Schichtaufbau hat. Einfallende Infrarotstrahlung ändert die Polarisation der Moleküle in der Membran, und das Laserlicht, das von der anderen Seite der Anordnung aus einfällt, wird nun durchgelassen. Das Gerät reagiert mit höchster Empfindlichkeit.

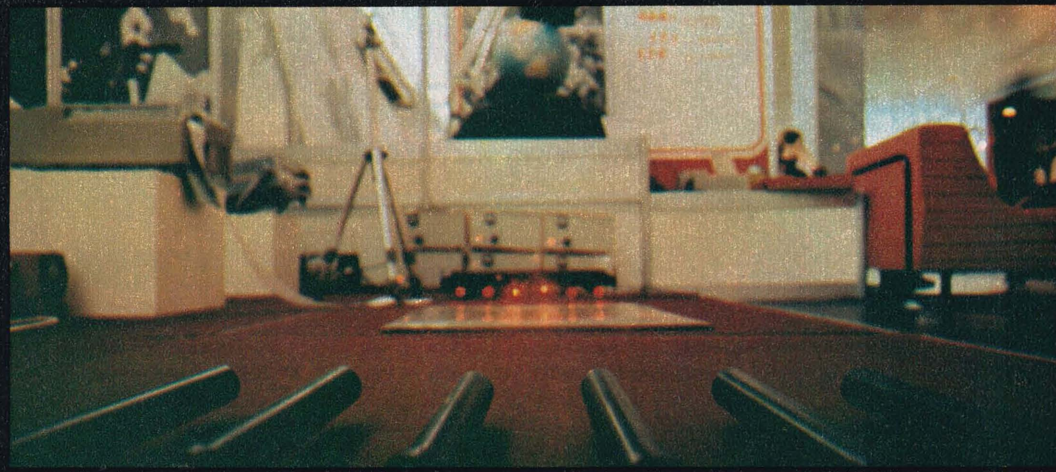
Im Medizinischen Institut von Charkow entwickelt: ein Gerät zur medizinischen Untersuchung der Taxifahrer vor Beginn der Schicht. Der Chauffeur muß auf der Plattform (im Vordergrund rechts) sein Vestibulationsverhalten unter Beweis stellen, auf Lichtzeichen schnell reagieren ... Alle Daten werden komplex ausgewertet und auf Magnetband gespeichert.



An der NTTM-Ausstellung zu Ehren des XXVI. Parteitages der KPdSU waren auch junge Neuerer und Erfinder aus den Jugendorganisationen Vietnams, der Mongolei, Polens, Rumäniens, Ungarns, Bulgariens, der ČSSR und der DDR beteiligt. Die FDJ stellte 55 Exponate aus, darunter dieses Fahrrad-Trainingsgerät. Dem Sportler wird automatisch angezeigt, ob er der Belastung entsprechend mit der richtigen Geschwindigkeit fährt; Belastung und Geschwindigkeit sind vom Trainer ablesbar.



Ihre Praxiserprobung bestand diese Anlage aus dem Moskauer Institut für elektronischen Maschinenbau während der Vorbereitung für Olympia '80: ein System, mit dem das Verhalten der Leichtathleten beim Sprint exakt erfaßt werden kann. Dazu werden entlang der 100-m-Bahn in Laufrichtung 6 Laser installiert. Die Empfänger können in einem Abstand bis zu 120 m davon aufgebaut werden. Berühren die Füße des Läufers die Bahn, wird der Laserstrahl unterbrochen. Ein Selbstschreiber zeichnet dies auf. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise die Schrittfrequenz und die Dauer der Bodenberührung (aber auch andere wichtige Laufparameter) sehr einfach bestimmen.



Dieser „optische Korrelator" wurde im Physikalischen Institut der AdW der UdSSR entwickelt. Ein Laserstrahl vergleicht darin beispielsweise die Fotografie eines Fingerabdrucks mit 120 Archivaufnahmen, die in der im oberen Teil des Geräts schnell rotierenden Scheibe untergebracht sind. In Sekundenschnelle läßt sich damit eine Übereinstimmung feststellen – auf dem Bildschirm unten erscheint ein scharfer Impuls. Das Gerät hat eine sehr hohe Empfindlichkeit und ist relativ einfach im Aufbau. Es kann auch in Bibliotheken verwandt werden, um schnell eine bestimmte Seite zu finden (die natürlich fotografiert vorliegen muß).



Fotos: Pätzold

JUGEND + TECHNIK

JUGEND + TECHNIK

# Interview

**heute mit Prof. Dr. habil. Rudolf Winkler (53) stellvertretender Leiter des Forschungsbereiches Physik, Kern- und Werkstoffwissenschaft der Akademie der Wissenschaften der DDR, Koordinierungsbeauftragter für die komplexe Forschungsaufgabe Mikroelektronik, Mitglied der Akademie der Wissenschaften**



- **Warum begeistert sich ein Wissenschaftler für die Mikroelektronik?**
- **Wie kommt die DDR als einzelnes Land mit dem ungeheuer großen Weltproduktionssortiment an Schaltkreisen klar?**
- **Produzieren die „Winzlinge" sich selbst?**
- **Blick in die Zukunft: Was kommt nach der Mikroelektronik?**

**JUGEND + TECHNIK**

*Das Mikroelektronik-Sortiment in aller Welt umfaßt wohl schon einige tausend Schaltkreise. Kann da ein einzelnes Land wie die DDR überhaupt mithalten?*

## Professor Winkler

Es sind sogar schon mehr als zehntausend unterschiedliche Schaltkreise, die zur Zeit weltweit produziert werden. Allerdings werden von den verschiedenen Herstellern auch Schaltkreise mit fast gleichen Parametern für den gleichen Verwendungszweck angeboten, so daß die echte Sortimentsbreite etwas geringer ist. Doch es ist tatsächlich vollkommen unmöglich (und auch unnötig!), dieses gesamte Spektrum in unserer Republik zu produzieren. Wir richten uns bei der Auswahl der Schaltkreise, die wir entwickeln und dann auch herstellen, nach den Haupteinsatzrichtungen der Mikroelektronik in der Volkswirtschaft unseres Landes. Diese ergeben sich aus dem Produktionsprofil unserer Wirtschaft und den Bedürfnissen der Gesellschaft. Und natürlich auch aus der Notwendigkeit, die Rohstoffe auf dem Weltmarkt mit konkurrenzfähigen Exporterzeugnissen zu bezahlen. Wir konzentrieren uns dabei gerade auf solche Schaltkreise, die eine ganze Palette von Einsatzmöglichkeiten haben und somit in hoher Stückzahl auch für unsere Volkswirtschaft produziert werden können. Diese bei uns produzierten Schaltkreise werden dann im Rahmen der sozialistischen ökonomischen Integration durch Importe aus der Sowjetunion und anderen RGW-Ländern ergänzt.

**JUGEND + TECHNIK**

*Wer sorgt dafür, daß wir die nötigen Schaltkreise immer rechtzeitig zur Hand haben?*

## Professor Winkler

In unserer Republik gibt es ein einheitliches Programm für die Entwicklung und Anwendung der Mikroelektronik. Daran arbeiten die Industrie und die Akademie der Wissenschaften gemeinsam. Bei uns in der Akademie sind Kollektive in 15 Instituten damit beschäftigt – beispielsweise im Zentralinstitut für Elektronenphysik und im Institut für Physik der Werkstoffbearbeitung, um nur zwei der wichtigsten zu nennen. So wie die Schaltkreise jetzt immer komplexer werden, man zu hoch- und höchstintegrierter Technik übergeht, was die Beherrschung kleinster Chip-Strukturen um ein Tausendstel Milimeter verlangt, müssen bei der Entwicklung der Mikroelektronik Mathematiker, System- und Informationstechniker, Kristallographen, Physiker, Chemiker, Werkstoffwissenschaftler und Elektroniker koordiniert zusammenwirken. Woran sie vor allem arbeiten? An den Methoden des Schaltungsentwurfs, der Züchtung perfekter Einkristalle, der




**Die Entwicklung und Produktion der Mikroelektronik konzentiert sich auf die fortgeschrittensten Industrieländer der Erde. Bei den kapitalistischen Industrieländern sind die USA und Japan die entscheidenden Produzenten, wobei sich das Verhältnis immer mehr zugunsten Japans verschiebt. In Westeuropa sind es besonders die BRD, Frankreich, Großbritannien und Italien. Dabei ist es – außer bei Japan – oftmals präziser, nicht von Ländern zu sprechen, sondern von den großen multinationalen Elektronik-Konzernen wie IBM, RCA und Siemens. Im sozialistischen Lager ist die Sowjetunion führend. Ähnlich wie in der DDR, die Ausrüstungen für die Produktion mikroelektronischer Bauelemente und integrierter Schaltkreise fertigt, werden auch in anderen RGW-Ländern große Anstrengungen unternommen, um die Mikroelektronik beschleunigt zu entwickeln und breit einzusetzen.**

✦

Herstellung dünnster Schichten und kleinster Chemiekalienmengen extremer Reinheit, der Herstellung von leitenden Verbindungen für die Schaltkreise, an einer ausgefeilten Meß- und Prüftechnik... Diese Arbeiten dienen besonders dem wissenschaftlichen Vorlauf, der Produktion von morgen. Wir lösen aber auch praktische Aufgaben, vor denen die Produktion steht. Unsere Forschungsziele werden dabei übrigens in Pflichtenheften fixiert, die Bestandteil von Wirtschaftsverträgen sind, welche mit den Betrieben abgeschlossen wurden, die unsere Forschungsergebnisse nutzen.

**JUGEND + TECHNIK**

*Weshalb haben gerade Sie sich mit solcher Begeisterung der Mikroelektronik verschrieben?*

## Professor Winkler

Es gibt dafür drei Gründe. Während meiner Assistenzzeit in Leipzig habe ich auf dem Gebiet der Festkörperphysik und später in Berlin auf dem Gebiet der Plasmaphysik gearbeitet. Das sind zwei Gebiete, die für Grundlagenuntersuchungen in der Mikroelektronik vom Inhalt und den Untersuchungsmethoden her außerordentlich wichtig sind. Ich war also etwas vorbelastet. Und zum zweiten ist es natürlich außerordentlich befriedigend, auf einem modernen, sich rasant entwickelnden Gebiet zu arbeiten, das hohe Anforderungen an die experimentelle Technik und das theoretische Verständnis stellt und dessen Forschungsergebnisse sehr schnell in industriellen Entwicklungen von neuen Technologien, Verfahren, Ausrüstungen und Bauelementen wirksam werden. Und letztlich habe ich die Gewißheit, mit meiner eigenen Arbeit auf einem wichtigen Forschungsgebiet zur wirtschaftlichen und politischen Entwicklung unseres Landes beitragen zu können.

**JUGEND + TECHNIK**

*Jeder Elektronik-Laie kann sich zu Hause selbst davon überzeugen – obwohl er lieber die Finger davon lassen sollte –, daß in jedem Radio, jedem Fernseh- und Phonogerät Schaltkreise eingesetzt sind, ja in Taschenrechnern schon die gesamte Schaltung auf einem Chip untergebracht ist. Welche Industrieerzeugnisse aber werden heute bereits mit mikroelektronischen Bauelementen bestückt, an denen DDR-Wissenschaftler gearbeitet haben?*

## Professor Winkler

Bei Großrechnern, Mikrorechnern und Taschenrechnern und den elektronischen Uhren, die es bei uns zu kaufen gibt, ist das ja klar. Aber auch die Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren der Kombinate „7. Oktober" in Berlin und „Fritz Heckert" Karl-Marx-Stadt – übrigens Exportschlager unserer Republik



Fotos: JW-Bild/Zielinski; Werkfoto (2)

– sind mit mikroelektronischen Steuerungen ausgerüstet. Mikroelektronische Schaltungen werden bereits auch weitgehend in Textilmaschinen und in zunehmendem Maße in Druckmaschinen eingesetzt – beispielsweise zur Steuerung von Farbdrucken.

**JUGEND+TECHNIK**

*Mikroelektronik produziert sich gewissermaßen auch schon selbst?*

## Professor Winkler

Ja, auch die Produktionsmittel für die Mikroelektronik werden wieder durch Mikroelektronik gesteuert. Beispielsweise in den Lithographieeinrichtungen von Carl Zeiss Jena zur Herstellung von Schablonen und Masken oder im Automatikbonder für die Drahtverbindung zwischen dem Chip und den äußeren Anschlüssen. Die dafür geforderte Präzision wäre ohne Steuerung durch Mikrorechner und Mikroprozessoren nicht erreichbar.

**JUGEND+TECHNIK**

*Mikroelektronik wird ja nicht etwa nur um ihrer selbst willen angewandt...*

## Professor Winkler

Nur ein Beispiel für die Energieeinsparung – bei entscheidender Gebrauchswerterhöhung – durch den Einsatz der Mikroelektronik: einer unserer ersten Fernsehempfänger, der „Rembrandt", verbrauchte bei einem kleinen Bildschirm 1953 noch 220 Watt; unser modernster Farbfernseher, der „Colortron" mit 11 Schaltkreisen, 61 Transistoren, 86 Dioden und einer 67er Farbbildröhre, weniger als 100 W.

**JUGEND+TECHNIK**

*Was können wir von den elektronischen „Winzlingen" in den 80er Jahren noch erwarten?*

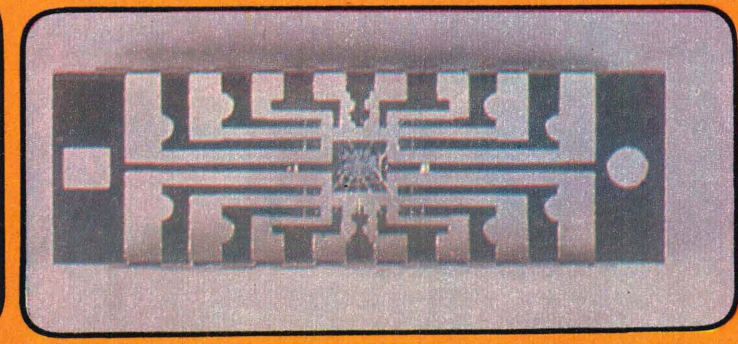
## Professor Winkler

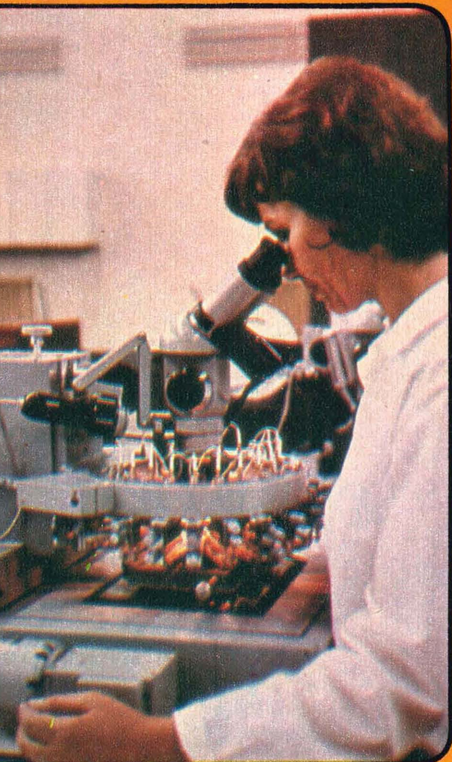
In den nächsten Jahren wird der umfassende Einsatz der Mikroelektronik in allen Bereichen der Volkswirtschaft erfolgen. Die Anwendung von Steuerungen und datenverarbeitender Mikroelektronik wird zu komplexen Automatisierungslösungen führen, die in Verbindung mit Industrierobotern der zweiten und dritten Generation einen sprunghaften Leistungsanstieg bringen werden. Diese Industrieroboter werden über „technische Sinne" verfügen: sie können über ihre Sensoren nicht nur Gegenstände ertasten, sondern auch optisch erkennen und dem Menschen schwere körperliche oder monotone Arbeit bei hoher Produktivität abnehmen. Mit der Entwicklung von mikroelektronischen Schaltkreisen werden sich die Abmessungen je Einzelbauelement weiter verkleinern – beispielsweise auf Stegbreiten

**Die Mikroelektronik macht zunehmend Industrieroboter möglich, deren Einsatz den Automatisierungsgrad weiter erhöht: nicht nur Fließprozesse, sondern auch Transportprozesse und die Montage können jetzt durchgängig automatisiert werden. Dabei erfolgt der Übergang von einfachen Handhabungsgeräten zu Robotern der zweiten und dritten Generation, die mittels Sensoren „sehen und fühlen" können und in Grenzen „intelligent" sind. Ihr Einsatz führt zu einer neuen Qualität in der Produktion. Der Mensch wird vom „Bediener" der Produktionseinrichtung zum „Überwacher". Dafür braucht man weniger, aber sehr qualifizierte Arbeitskräfte. Die Mikroelektronik wird schon in den nächsten Jahren fast jeden Bereich unseres Lebens durchdringen – von der automatisierten Fotokamera über elektronisch gesteuerte Haushaltsgeräte bis hin zu vollautomatischen Kernkraftwerken.**

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK

# Interview





unter ein Tausendstel Millimeter. Der Integrationsgrad, die Verknüpfung der einzelnen Elemente, wird weiter zunehmen, und es werden immer komplexere, für den jeweiligen Einsatzzweck frei programmierbare Schaltkreise entstehen. Dadurch wird man mit einem beschränkten Sortiment, wie es sich auch ein einzelnes Land wie die DDR leisten kann, eine Vielzahl von Anwendungen aus eigener Produktion abdecken können. Es wird flache Displays geben – Bildschirme zur Darstellung von Buchstaben und Zeichen, die nicht mehr auf der Basis der Brownschen Elektronenröhre unseres Fernsehgerätes zu Hause, sondern auf Festkörperbasis arbeiten. Darüber haben Sie ja auch schon unlängst in Ihrer Zeitschrift geschrieben. Man wird schon in den nächsten Jahren Signale zur Steuerung von Prozessen per Lichtleiter übertragen und die Langstreckenübertragung von Nachrichten auf diesem Wege erproben...

## JUGEND+TECHNIK

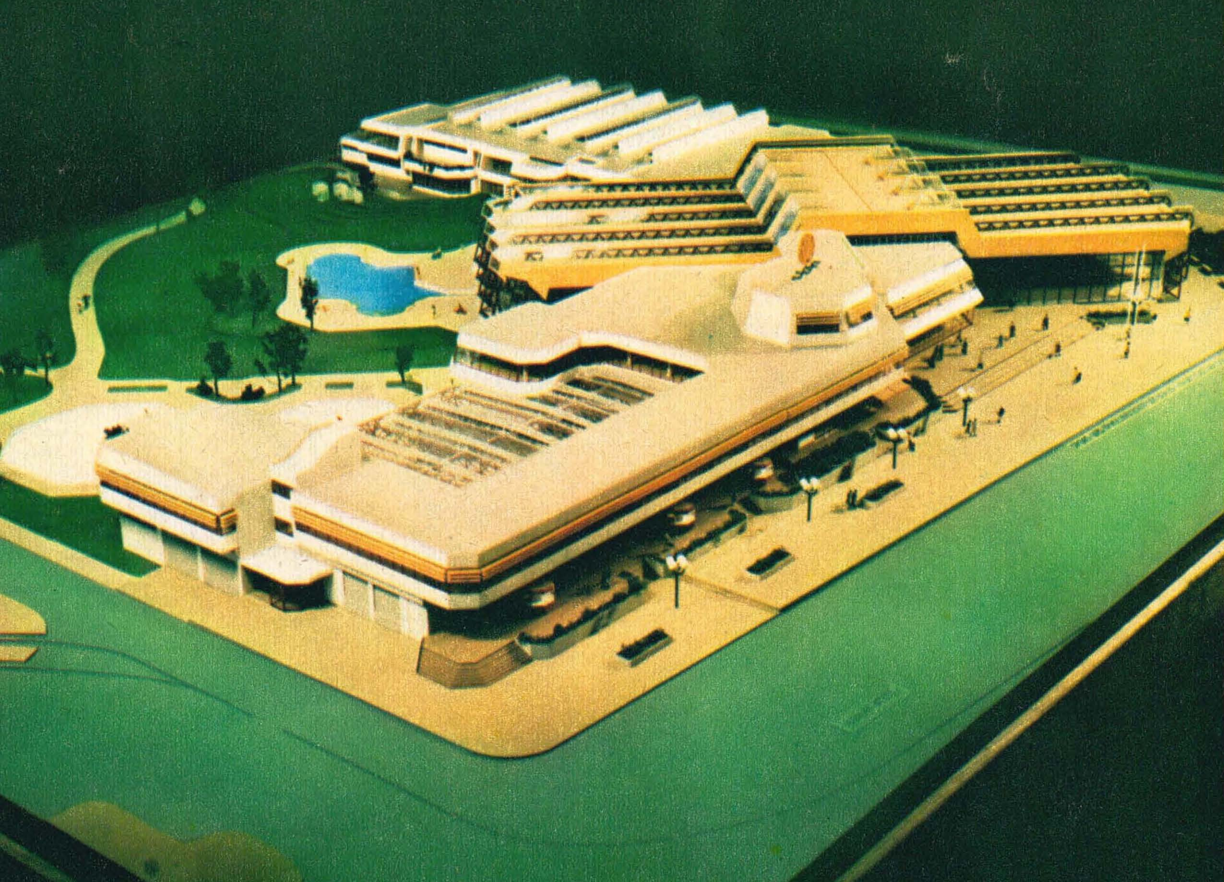
*Und wenn wir noch weiter in die Zukunft blicken: Was, meinen Sie, kommt nach der Mikroelektronik?*

## Professor Winkler

Zunächst wird die Mikroelektronik bis an ihre physikalischen Grenzen, von denen wir noch weit entfernt sind, ausgeschöpft werden – wobei schon jetzt bestimmte Richtungen wie die Kryomikroelektronik, das heißt die Mikroelektronik im supraleitenden Bereich, für sehr schnelle Rechner und große Speicher neue Lösungen anbieten. Mikro„elektronik" heißt ja schon vom Wort her nichts anderes, als daß mit Ladungsträgern – negativen Elektronen oder positiven Löchern – in Festkörpern gearbeitet wird. Alles, was noch entdeckt werden könnte und ebenfalls auf der Wirkung von Elektronen beruht, wäre immer noch „Elektronik" – selbst wenn es über unsere jetzige Mikroelektronik hinausgeht. Doch es können bald schon auch Bauelemente auf der Grundlage von Licht entwickelt werden, die also mit Photonen, den Lichtquanten, arbeiten. Gewisse Ansatzpunkte dafür zeichnen sich schon in der sogenannten „integrierten Optik" und bei den „optischen Speichern" ab. Ich meine mit Bauelementen auf Licht-Basis natürlich keine optoelektronischen Bauelemente, bei denen Licht zur Erzeugung von Ladungsträgern bzw. Ladungsträger zur Erzeugung von Licht verwandt werden. Es wäre eine völlig neue Richtung, die elektromagnetische Strahlung verarbeitet und wesentlich leistungsfähiger sein müßte als unsere heutige und die zukünftige Mikroelektronik.

# Ein Paradies für Sport und Freizeit

**Seit drei Wochen haben Sport- und Spielbegeisterte ein neues schönes Bauwerk in Besitz genommen, nutzen es zu aktiver Freizeitgestaltung: Ende März wurde das Sport- und Erholungszentrum Berlin der Bevölkerung übergeben.**



Im März des Vorjahres, zum Richtfest, sagte Genosse Erich Honecker in seiner Ansprache unter anderem: „... Auch das Bauwerk, das ihr hier errichtet, legt Zeugnis ab von der erfolgreichen Verwirklichung unseres vom IX. Parteitag der SED beschlossenen großen Bauprogramms. In unmittelbarer Verbindung zum Volkspark Friedrichshain wird für die Bürger der Hauptstadt unserer sozialistischen Deutschen Demokratischen Republik, Berlin, ein beispielhaftes Zentrum für sinnvolle Freizeitgestaltung, Erholung und sportliche Betätigung geschaffen."

Klug und mit Weitsicht haben es Architekten und Projektanten so entworfen, daß es dafür vielfältige Möglichkeiten bietet, mit Engagement und Verantwortungsbewußtsein haben bewährte Baukollektive für die qualitäts- und termingerechte Fertigstellung gesorgt. Sowohl der Bau selbst, als auch der Innenausbau verlangten hohes fachliches Können und solide Qualitätsarbeit von allen.

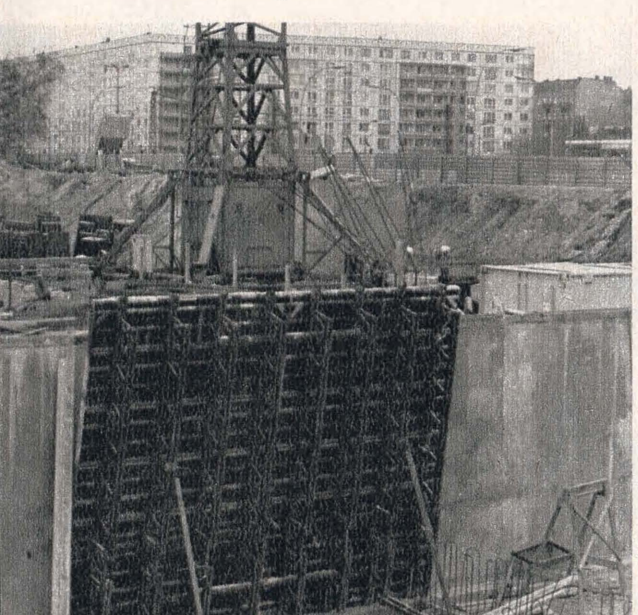
So wurde beispielsweise bei der Projektierung der wirtschaftlichen und sparsamen Energieverwendung besondere Aufmerksamkeit geschenkt:

- optimale Wärmedämmung der Außenflächen;
- wärmedämmende Glasscheiben mit spezieller Bedampfung und Edelgasfüllung im Bereich der Schwimmhalle;
- Rückgewinnung von Energie bei der Eiserzeugung, die zur Erwärmung des Badewassers genutzt wird;
- Wärmerückgewinnung aus dem Duschabwasser über eine Wärmepumpenanlage;
- Rückgewinnung von Wärme aus der Abluft über Regeneratoren, die die Wärme sofort wieder der Zuluft zuführen.

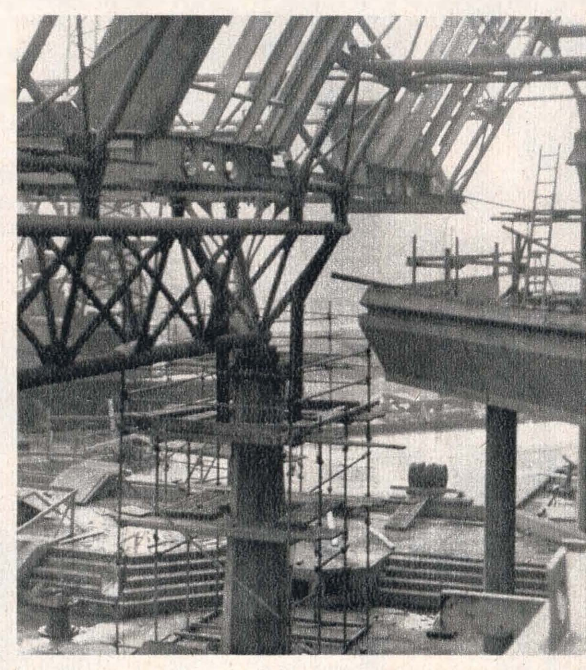
Das Zentrum ist gleichermaßen zweckmäßig und schön. Seine einprägsame, reich gegliederte und farbenfroh gestaltete Architektur machen es zu einer neuen städtebaulichen Dominante der Hauptstadt. Ein 170 Meter langer Trakt erstreckt sich entlang der Leninallee, der zweite mit 140 Meter Länge an der Dimitroffstraße. Verbunden werden beide Flügel durch die am Schnittpunkt diagonal angeordnete 110 Meter lange Schwimmhalle. Einbrennfarben auf Aluminiumprofilen und sorgfältig ausgearbeitete Anstrichsysteme auf der Stahlkonstruktion schaffen wartungsarme Außen- und Innenflächen. Viele Glasflächen ermöglichen bereits vom Straßenbereich her einen Blick auf die Sportstätten – für manchen vielleicht eine Aufforderung zum Mitmachen. Der Haupteingang befindet sich an der Seite Leninallee, doch auch von der Dimitroffstraße ist der Zutritt möglich. Die zugeordneten Außensportanlagen sind direkt vom Volkspark Friedrichshain zugängig.

Vor allem für die Einwohner der traditionsreichen, dichtbesiedelten Arbeiterbezirke Friedrichshain und Prenzlauer Berg liegt das Zentrum günstig – durch die direkte Straßenbahnverbindung aber auch für die Bürger aus Berlin-Marzahn. Die Lage an der großen Kreuzung ist verkehrsgünstig, die S-Bahn gleichfalls nicht weit, so daß auch die Bewohner der anderen Stadtbezirke und Randberliner die neue Sportstätte gut erreichen. Täglich können sich hier etwa 10 000 Menschen bei Sport und

**Großschalung für das Betonieren der Wände; bis auf die vorgefertigten Außenwandplatten wurden wegen der komplizierten Grundrisse und Höhensprünge alle Betonarbeiten vor Ort ausgeführt.**

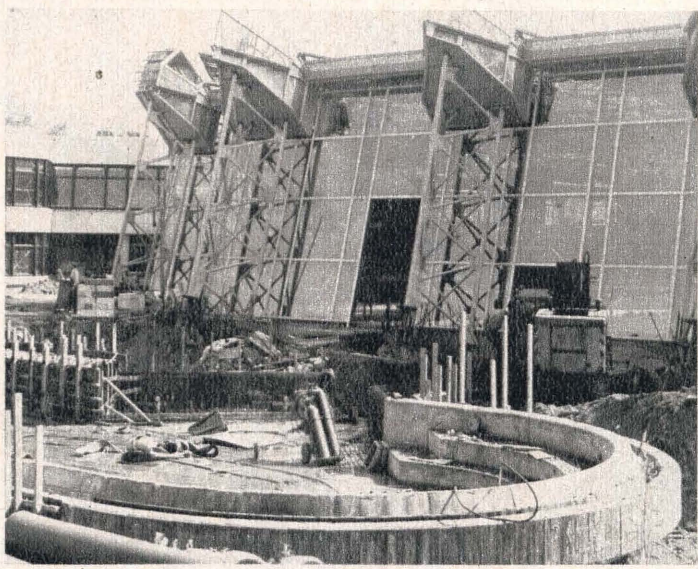


**Einer der beiden Hauptträger (Bildmitte), die das Schwimmhallendach tragen; es wurden Raumfachwerkträger, sogenannte Dreigurtträger, eingesetzt, da diese besonders steif sind.**



Spiel erholen und entspannen. Der vielseitig und großzügig gestaltete Komplex bietet sich Familien, Brigaden und Hausgemeinschaften zum sportlichen und kulturellen Leistungsvergleich geradezu an.
Doch auch Ansprüche älterer und körperbehinderter Bürger wurden berücksichtigt. Und während Mütter und Väter schwimmen, turnen oder in der Sauna schwitzen, wissen sie ihre Jüngsten in den Spielräumen in zuverlässiger Obhut.
Den Weg durch das Haus weisen Piktogramme und Informationstafeln; wer mehr wissen will, erhält am Informationsstand im zentralen Eingangsbereich sachkundige Auskunft. Dort gibt es auch Sportartikel zu kaufen – die meisten Besucher allerdings werden sich diese in den jeweiligen Bereichen ausleihen.
Im Trakt an der Leninallee befindet sich die große überdachte, von September bis Mai nutzbare Kunsteislaufbahn; zum Park schließt sich ihr direkt eine offene Kunsteisfläche an, die von November bis März in Betrieb ist. Im Hochsommer stehen beide Flächen für den Rollschuhsport bereit. In diesem Gebäudeteil sind weiterhin Mehrzweckräume für „ruhigere" Sportarten untergebracht, für Billard, Schach und Tischtennis; gleichfalls Klub- und Zirkelräume. Geplant sind Foto- und Zeichenzirkel, Kabarett- und Sprechergruppen, musikalisch-literarische Veranstaltungen, Foren und Vortragsreihen, Autogrammstunden und Ausstellungen.

Zum Gebäudetrakt an der Dimitroffstraße führt der Weg über eine glasverkleidete Fußgängerbrücke durch die Schwimmhalle. Manch Besucher wird hier länger verweilen, die großzügig gestaltete Anlage bewundern. Dem Wellenbad (die Wellen werden pneumatisch erzeugt) folgt eine mit Farbmosaik ausgekleidete Kaskade mit Wasserspielen – sie überbrückt den Höhenunterschied von 2,5 Metern zwischen Leninallee und Volkspark. Danach sind Sprung- und Schwimmbecken eigenwillig angeordnet; ein Schwimmkanal führt aus der Halle in das parkseitig gelegene Freibecken. Hinzu kommen ein Strahl- und Mehrzweckbecken – gedacht unter anderem für Schwerbeschädigte. Im angrenzenden Flügel liegt die 24 m × 48 m große Sporthalle für Mannschaftsspiele, die durch bewegliche Trennwände in drei Spielflächen geteilt werden kann und eine Tribüne hat. Außerdem befinden sich dort eine Turnhalle für Gerätesport, ein Gymnastik- und Ballettsaal sowie Räume für Konditionstraining, Sporttests und sportmedizinische Beratung. Interessierte können unter fachkundiger Anleitung die Bedingungen für das Sportabzeichen der DDR ablegen. Besuchermagnet wird sicher die 16-Bahnen-Bowlinganlage mit vollautomatischer Aufrechnung sein. Doch auch die drei Saunaanlagen – eine davon für Familien – dürften regen Zuspruch finden. Wer nur als Zuschauer in das Zentrum kommt, kann das sportliche Treiben von einer durch das gesamte Bauwerk führenden Promenade her betrachten,



**Die gleiche Fassade wie links unten, jedoch bereits verkleidet; Oberlichter und Fensterflächen wurden mit besonders wärmedämmendem Glas belegt.**



**Die Dreigurtstützen an der Schwimmhalle; im Dachbereich gehen sie in horizont.ue Träger über und bilden eine Rahmenkonstruktion.**

vielerorts gewähren „Glaswände" Einblick. Zwischendurch laden immer wieder grünpflanzenumrankte Sitzecken zum Verweilen ein. Auch für das leibliche Wohl ist gesorgt: verschiedene gastronomische Einrichtungen – Speiserestaurant, Eis-Milch-Bar, Espresso, Hallenbar, Bierstube, Parkgaststätte – bieten insgesamt etwa 700 Gästen Platz; hinzu kommen etliche Imbißstände.
Das vielseitige Sport- und Freizeitangebot im Gebäudekomplex des Zentrums wird in der weiträumigen Parkanlage fortgesetzt. Volleyball-, Basketball- und Federballplätze laden zum Spiel ein, der Besucher findet Anlagen für Tennis, Krocket, Boccia, Minigolf, Tischtennis, Großschach, Kegeln ...

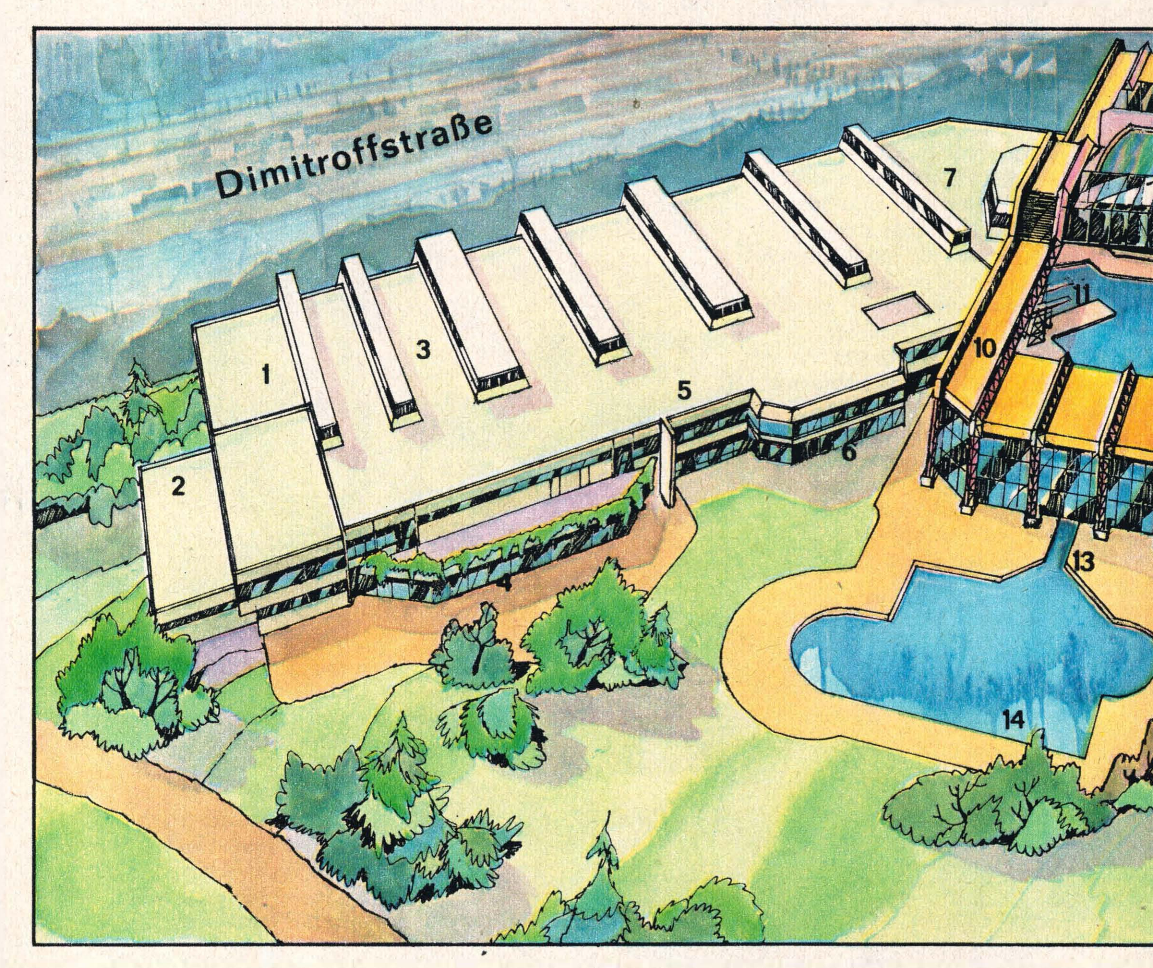
Wie gesagt, die Berliner nutzen die ihnen gebotenen Möglichkeiten für aktive Freizeiterholung bereits eifrig – Berlinbesucher sollten künftig nicht versäumen, dieses großartige Zentrum wenigstens kennenzulernen.

**Dr. Ing. Otto Patzelt**

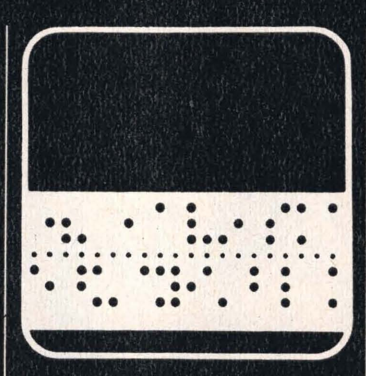
1 Turnhalle
2 Bowlinganlage und Bierstube
3 Sport- und Spielhalle
4 Gymnastik- und Ballettsaal
5 Medizinische Beratung, Räume für Konditionstraining und Sporttests
6 Sauna
7 Kindersportgarten
8 Wellenbad und Kaskade
9 Fußgängerbrücke
10 Solarium
11 Mehrzweckbecken
12 Schwimm- und Sprungbekken
13 Schwimmkanal
14 Freibecken
15 Mehrzwecksäle und Klubräume
16 Zirkelräume
17 Speiserestaurant
18 Eislaufhalle
19 Imbißversorgung
20 Versorgungstrakt
21 Eislauf- und Rollschuhbahn

Modellfoto: Blick von der Parkseite auf die beiden Kunsteisflächen

Fotos: ADN-ZB (2); Schreiber (4)



8
9
12
15
16
17
18
19
20
21
Leninallee



## Transport-Laser

MOSKAU Schon eine Millionstelsekunde nach Aufflammen eines leistungsstarken Lasers geht die Luftdichte im Strahlenkanal extrem zurück. Ein Mitarbeiter des Physikalischen Instituts der AdW der UdSSR hat vorgeschlagen, diesen Effekt zum Stofftransport per Laserstrahlen zu nutzen. Wenn eine Wolke aus gasförmigen Stoffen in den vom Laser geschlagenen Vakuumkanal eingeführt wird, bleiben die Atome innerhalb des Lichtstrahls und werden durch Wärmebewegung in der vorgegebenen Richtung transportiert. Vor kurzem gelang amerikanischen Forschern ein experimenteller Beweis für diese kühne Idee des sowjetischen Wissenschaftlers. Zwar konnte bei dem Versuch nur eine geringe Menge Alkalimetalldämpfe 20 bis 30 cm weit transportiert werden. Doch es erscheint jetzt durchaus möglich, mit einem Laserstrahl mehrere Gramm Stoff zu bewegen.

## Methanol-Batterie

TOKIO Die erste kompakte, transportable Methanol-Brennstoffzelle für den Betrieb von Elektrohaushaltsgeräten und anderen Maschinen ist von einer japanischen Firma entwickelt worden. Die neue Zelle wiegt nur halb soviel wie eine Autobatterie und erzeugt eine Spannung von 12 V. Bisher waren Methanol-Brennstoffzellen praktisch nicht einsetzbar, weil sie nur geringe Spannungen erzeugen konnten.

## Abfall-Kissen

LEIPZIG Ein kombiniertes Lehn- und Sitzkissen für Campingstühle, das aufblasbar ist, wurde im VEB Elguwa aus Abfällen hergestellt. Dabei handelt es sich um unterschiedlich große Reststücke gummierten Gewebes, das bei der Produktion von Luftmatrazen anfällt. FDJler des Betriebes hatten die Idee, die Abfälle auf diese Weise zu nutzen. Das Kissen zeichnet sich durch ein geringes Gewicht aus und läßt sich platzsparend aufbewahren.

## Wärme-Seher

BONN Die Technik zum Aufspüren von Wärmelecks in Wohngebäuden mit Hilfe von Infrarot-Aufnahmen ist erheblich verbessert worden. Ein neues, „Thermobil" genanntes Gerät kann nicht nur Wärmeverluste lokalisieren, sondern liefert erstmals auch Angaben über den Umfang der entweichenden Energie. Ein Computer errechnet für die einzelnen Gebäudeteile den Wärmedurchgangskoeffizienten und die prozentual mögliche Energieeinsparung und macht konkrete Vorschläge zur Wärmedämmung. Die Informationen werden auf Magnetband gespeichert und vom Computer in ein Farbbild umgesetzt, das die Wärmeverluste an jedem Punkt der Hausfassade sichtbar macht.

## Computer-Personalausweise

PARIS In Frankreich werden seit Beginn dieses Jahres maschinenlesbare Personalausweise und Aufenthaltsgenehmigungen eingeführt. Mit den technischen Mitteln der Datenverarbeitung soll damit gegen Fälschungen und Betrug vorgesorgt werden. Die neuen Ausweise enthalten den Namen und Vornamen, Geburtsort und -datum, Geschlecht, Staatsangehörigkeit, Lichtbild, Steuermarke, Unterschrift und Ausweisnummer sowie den Wohnort. Sämtliche Angaben werden in einem der 6 Datenverarbeitungszentren gespeichert, sollen aber an keine Zentrale angeschlossen und auch nicht an die Verwaltungsbehörden weitergegeben werden. Die Unterschrift und die Steuermarke werden mit Hilfe von Laserstrahlen aufgenommen.

## Farb-Unterscheider

SOFIA Im bulgarischen Institut für technische Kybernetik und Robotertechnik ist ein System zur Unterscheidung von Objekten nach ihrer Farbe entwickelt worden. Das Gerät heißt „Deltachrom 01" und wird zum Sortieren von Tabakblättern eingesetzt. Mit Hilfe von Fotosensoren werden dabei besondere Bereiche des Lichts erfaßt, das vom Tabakblatt beim Passieren der beleuchteten Zone des Geräts reflektiert wird. Das analoge Signal des Fotosensors wird in einen digitalen Kode umgeformt und von einem Mikroprozessor verarbeitet. Ein pneumatisches System sortiert danach die Tabakblätter.

## Gas-Dünger

NEW YORK Die bei der Kohleverbrennung entstehenden Rauchgase sind nur unter erheblichem technischen und finanziellen Aufwand von umweltschädlichen Beimengungen zu säubern. In Chicago haben zwei Chemieingenieure ein Verfahren entwickelt, mit dem das Schwefeldioxyd aus den Abgasen wirksam und billig entfernt und zur Düngemittelproduktion verwandt werden kann. Kernstück für das Verfahren ist ein heterogener Reaktor, in dem das Schwefeldioxidgas zunächst von Wasser und Kalziumphosphat gebunden wird. Dann wird der Phosphor aus der Verbindung

mit Kalzium freigesetzt, um sich mit Ammoniak und den beim Verbrennungsprozeß zurückbleibenden Aschen zu einem Düngemittel zu verbinden.

## Riesen-Tanks

LEIPZIG Die bisher größten für die Abwasserreinigung bestimmten Tankreaktoren der Welt werden in Espenhain installiert. Mit je 3200 $m^3$ übertreffen sie das Bruttovolumen ihrer in Buna eingesetzten „Vorgänger" um 1200 $m^3$. Die dem Umweltschutz dienenden Giganten sind von einem Kollektiv der Kammer der Technik entwickelt worden. Ziel war es, bei steigender Produktion der carbochemischen Industrie noch wirksamere Maßnahmen zur Reinhaltung von Wasser und Luft zu treffen. Insgesamt sparten die Neuerer mit ihrer Entwicklung 2,2 Mill. M an Investitions- und Betriebskosten, 108 t Stahl und 2000 MWh Elektroenergie ein. Der Platzbedarf für die Reaktoren verringerte sich im Vergleich zu ähnlichen Anlagen um 1600 $m^2$.

## Bio-Metalle

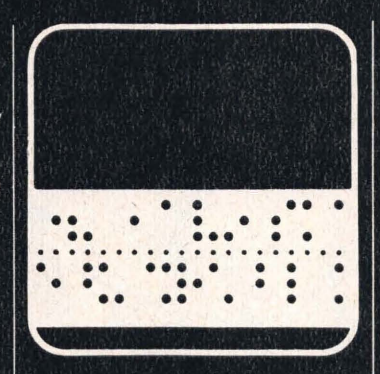
HAMBURG Kleinstlebewesen sind nach Angaben der Shell AG fähig, zweiwertiges Eisen, Schwefel und lösliche und unlösliche Sulfide zur Oxidation zu bringen und eine Mischung von Eisen-III-Sulfat und Schwefelsäure zu produzieren. Saures Eisen-III-Sulfat ist ein sehr wirkungsvolles Oxidationsmittel und kann viele unlösliche mineralische Sulfide in ihre löslichen Sulfatformen umwandeln. Dadurch wird eine „biologische" Metallgewinnung möglich. Dieser komplizierte Prozeß wird „Auslaugen" genannt und vorerst industriell lediglich für die Gewinnung von Kupfer genutzt. Bei diesem Verfahren werden minderwertige Erze oder Abfälle aus der herkömmlichen Kupfererzeugung, die in der Regel weniger als 0,4 Prozent Kupfer enthalten, auf Halden gekippt und mit Wasser durchtränkt. Dadurch werden die Mikroorganismen in den Halden aktiviert und oxidieren den Pyrit, der stets kupfersulfidisches Mineral begleitet, zu Eisen-III-Sulfat. Dieses wiederum oxidiert das Kupfer zu Kupfersulfat, das von der Halde abfließt und auf diese Weise gewonnen werden kann. Auch Uran kann in ähnlicher Weise durch das Auslaugeverfahren gewonnen werden.

## Flügel-Schiff

GORKI Ein neues Tragflügelschiff, das hochseetüchtig ist, wurde in der Sowjetunion konstruiert. Es trägt den Namen „Kolchida" und ist größer und bequemer als seine Vorgänger – die in vielen Ländern bekannten schnellen Tragflügelboote vom Typ „Kometa". Das neue Tragflügelschiff verfügt über 120 Plätze für die Passagiere, denen zwei geräumige Salons mit Rundblick über das Meer zur Verfügung stehen. Eine neu entwickelte automatische Anlage verringert das Schlingern und Schaukeln des Schiffes bei bewegter See auf ein Minimum. Auch die Tragflügel wurden verbessert: sie weisen jetzt regulierbare Klappen auf, die für eine weitere Stabilität des Schiffes sorgen.

## Wirkstoff-Suche

BITTERFELD Ein Computer hilft den Fachleuten des Chemiekombinats Bitterfeld jetzt bei der Suche nach neuen Wirkstoffen für Pharmaka, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel sowie Wachstumsregulatoren. Früher mußten die Stoffe in arbeits-, material- und zeitaufwendigen Analysen im Labor gefunden werden. Jetzt wird diese Arbeit von einem System zur theoretischen Suchforschung übernommen, das DDR-Wissenschaftler entwickelt haben. Innerhalb weniger Minuten überträgt der Rechner die gewünschten Daten auf einen



Bildschirm oder druckt sie aus. Schon vier Patente wurden in der DDR und 12 im Ausland für auf diese Weise gefundene Substanzen angemeldet.

## Wind-Strom

BUKAREST Im Negovanul-Massiv der rumänischen Karpaten ist die erste Windmühle zur Stromerzeugung in Betrieb genommen worden. Sie besitzt eine installierte Leistung von 30 kW und liefert den Strom für die Pumpstation einer Stauanlage. Im Bau sind weitere zwei Windmühlen, die den Energiebedarf benachbarter Wohnhäuser decken sollen. Auch andere Energiereserven werden in der SRR erschlossen: In Vilcea in Südrumänien arbeitet seit kurzem in der Hauptstation zur Abwasserreinigung eine Biogas-Anlage. Sie erzeugt jährlich 3 Mill. $m^3$, was einer Einsparung von 180 t herkömmlichen Brennstoff entspricht. Nach Constanta, Timisoara und Bukarest baut jetzt auch Craiova einen Komplex mit 1800 Wohnungen, deren Warmwasserversorgung zu einem erheblichen Teil die Sonne übernehmen wird. Dadurch soll eine Einsparung von 500 t Brennstoff in den Sommermonaten erreicht werden.

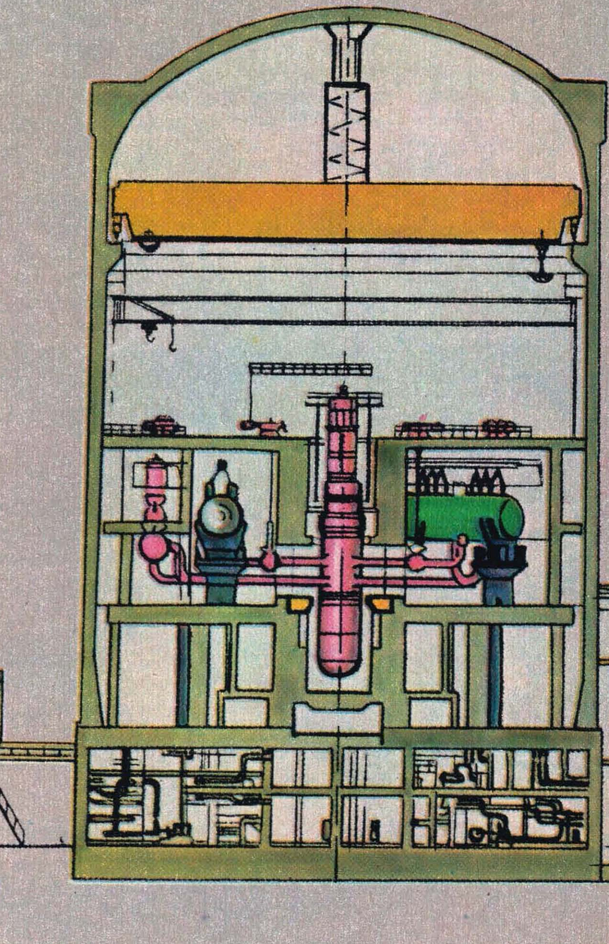
Zuwachs für einen nuklearen Riesen am Don

# Der fünfte REAKTOR

**Elf Kernkraftwerke gibt es in der UdSSR, elf weitere werden gegenwärtig errichtet. Zu den ältesten und zugleich jüngsten zählt das KKW in Nowoworonesh, etwa 600 km südlich von Moskau. Dort begann Mitte der sechziger Jahre der erste sowjetische Druckwasserreaktor mit der Kernspaltung. Im vergangenen Jahr ging nun der fünfte Reaktor in Betrieb – und wieder war es eine technische Premiere. Denn bei dieser Anlage handelt es sich um den ersten 1000-MW-Druckwasserreaktor sowjetischer Konstruktion. Unser Autor besuchte im Dezember 1980 das Kraftwerk am Don und erlebte den Stand der Arbeiten.**

## Kernergie-Tradition

Nowoworonesh ist eine Stadt der Kernenergie. Vor rund drei Jahrzehnten gab es in dieser Gegend nur einige Dörfer, Felder und Steppe. Nach dem Start des ersten Kernkraftwerkes der Welt

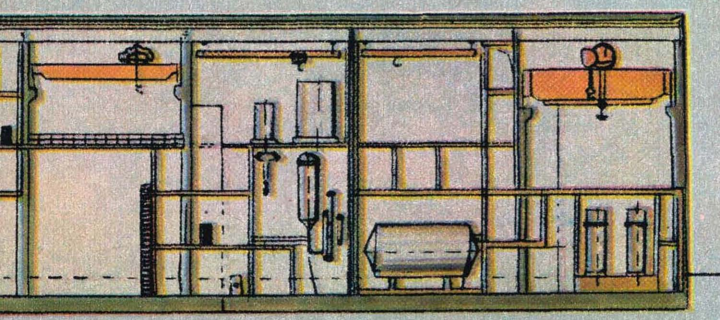


Schema des 5. Reaktors, Schnitt durch Reaktorraum und Wartungsgebäude

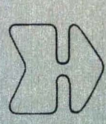
in Obninsk bei Moskau im Jahre 1954 faßte die sowjetische Regierung den Beschluß, am Don das erste industrielle Kernkraftwerk mit Druckwasserreaktoren zu errichten. 1965 floß der erste Atomstrom aus drei 70-MW-Aggregaten in das Energienetz der rund 50 km entfernten Gebiets- und Industriemetropole Woronesh. Nur wenige Jahre später nahm der zweite Reaktor mit 365 MW elektrischer Leistung seine Arbeit auf.
Zu dieser Zeit liefen bereits die Bauarbeiten für ein zweites, moderneres Doppelblockkraftwerk auf Hochtouren. Mitte der siebziger Jahre speiste es seinen ersten Strom ins Netz – ausgerüstet mit weiterentwickelten Reaktoren vom Typ WWER 440. Die Ziffer gibt die elektrische Leistung des Reaktorblocks an: 440 MW, die Abkürzung WWER steht für Wasser-Wasser-Energiereaktor und bedeutet, daß bei diesem Reaktor Wasser sowohl als Kühlmittel als auch als Moderator für den Neutronenfluß der nuklearen Kettenreaktion dient. Die in Nowoworonesh eingesetzten und erprobten Reaktoren dieses Typs wurden von der Sowjetunion auch in andere Länder geliefert, so in die DDR, die ČSSR, nach Bulgarien, Ungarn und Finnland. Im vergangenen Jahr nun begann als Block 5 ein 1000-MW-Reaktor mit der Kernspaltung, der WWER 1000. Dem Besucher der Stadt Nowoworonesh bietet sich das nahegelegene Werk mit imposanter Silhouette. Da sind zunächst die gewaltigen Kühltürme, welche die Überschußwärme des zweiten Werkes an die Luft abführen. Neu im Landschaftsbild sind der nicht weniger beeindruckende Betonturm, der den fünften Reaktor beherbergt, sowie ein künstlicher See, der sich vom Werk bis unmittelbar an die Häuser der Stadt erstreckt. In ihm dürfte sportlichen Naturen selbst im Winter bei minus 20 °C Lufttemperatur das Baden ein angenehmer Spaß

**Wärmefluß im WWER-Reaktor**

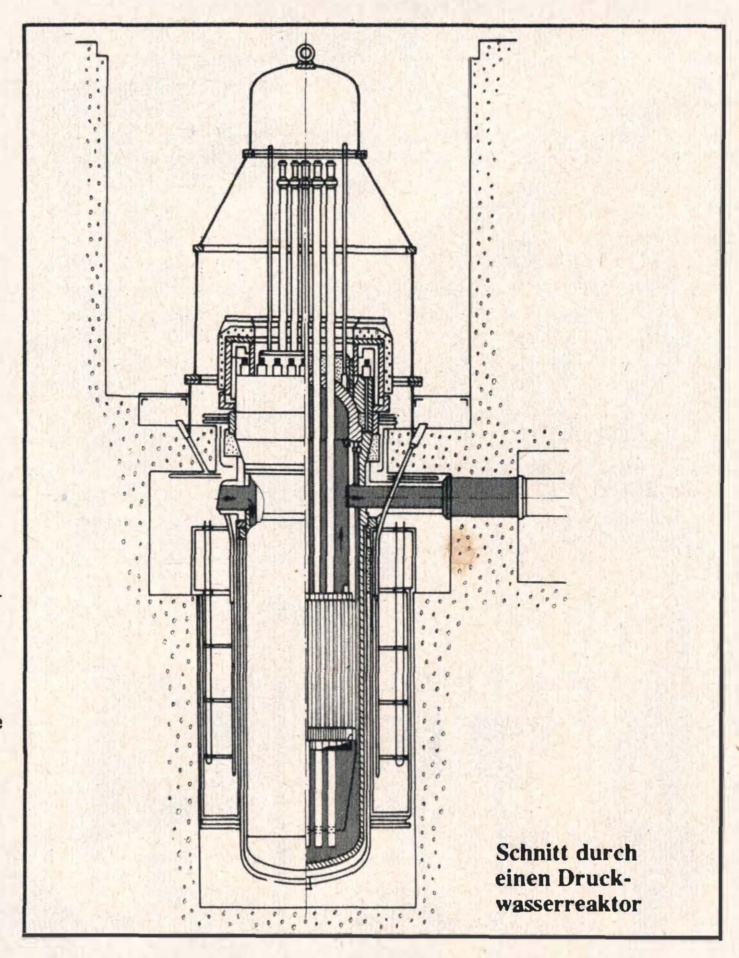
Hochdruck-Turbine
Niederdruck-Turbine
Dampferzeuger
Hochdruckvorwärmer
Niederdruckvorwärmer
Kondensator
Kühlturm
Reaktor
Speisewasserpumpe
Speisewasserbehälter



sein – denn dann beträgt die Wassertemperatur noch immer plus 15 °C: Der 5 km² große See ist das Kühlwasserreservoir für das neuerbaute dritte Kraftwerk. Im Sommer, so besagen die Berechnungen, wird bei voller Leistung die Seetemperatur maximal 26 °C betragen.
Die Steigerung der Reaktorleistung auf etwa das 2,5fache im neuen Werk ermöglicht es, die



Selbstkosten weiter zu senken. Für den ersten Kraftwerksblock, so rechnet uns Direktor Witali Sedow im Konferenzraum des Werkes vor, wo sich KKW-Experten vieler Länder der Welt seit Jahren die Klinke in die Hand geben, betragen die Selbstkosten gegenwärtig 0,68 bis 0,70 Kopeken je erzeugter Kilowattstunde. Für den 3. und 4. Reaktorblock im zweiten Werk liegt dieser Wert inzwischen bei 0,5 Kopeken/kWh. Der fünfte Block, so zeigten die ersten Erfahrungen aus der Anfahrzeit, wird diesen Wert weiter unterbieten. Was diese Zahlen bedeuten wird offensichtlich, wenn man erfährt, daß moderne Kohlekraftwerke des Landes in der Nähe von Kohlelagerstätten die Kilowattstunde für 0,80 Kopeken erzeugen.
Die Leistungssteigerungen gegenüber seinen Vorgängern wurden vor allem durch höhere Betriebsparameter möglich, ohne dabei die äußeren Reaktorabmessungen nennenswert zu erhöhen. Herrscht im Kessel eines WWER 440 ein Druck von etwa 12,5 MPa (125 at), so sind im WWER 1000 immerhin 16 MPa (160 at) unter der Haube zu halten. Das stellt höhere Anforderungen an das Material und an die Sicherheitstechnik.


Schnitt durch einen Druckwasserreaktor

## Der 5. Reaktor

Schon auf den ersten Blick fällt dem Besucher des Werks auf, daß Block 5 nach neuen Konstruktionsprinzipien errichtet wurde. Im Unterschied zu den beiden benachbarten Kernanlagen wurden hier der Reaktor sowie alle Aggregate des ersten – radioaktiven – Kühlkreislaufes in einem 67 m hohen und 45 m breiten Sicherheitsbehälter aus Spannbeton eingeschlossen. Ein solches Bauwerk bezeichnet man häufig auch als Containment. Der in den Dampferzeugern erhitzte Dampf des zweiten – nichtradioaktiven – Kreislaufes gelangt von hier aus über Rohrleitungen in die 250 m lange, 50 m breite und 41 m hohe Maschinenhalle, um dort zwei 500-MW-Turbinen anzutreiben. Auch diese Aggregate stellen Neuland für die Energetik der UdSSR dar.
Wie bei allen sowjetischen Kernkraftwerken galt der Betriebs- und Strahlensicherheit die größte Aufmerksamkeit der Konstrukteure. So verfügt der Reaktor über drei autonome Systeme der Notkühlung, die bei dem theoretisch möglichen Reißen einer Kühlwasserleitung dafür sorgen, daß sich der Reaktorkern nicht überhitzen und zu schmelzen beginnen kann. In einem solchen Falle nämlich würden die in den Brennstoffstäben sicher eingeschlossenen radioaktiven Isotope in das Wasser gelangen und den gesamten Kühlkreis mit allen seinen Aggregaten durchsetzen und unbrauchbar machen. Während in Nowoworonesh drei solcher Notkühlsysteme verwirklicht sind – so hebt der stellvertretende Chefingenieur des Werkes, Dmitri Dmitrijew, während des Rundganges hervor – verfügten beispielsweise vergleichbare Kernanlagen in den USA nur über zwei derartige Systeme. Einer höchstmöglichen Sicherheit dienen auch die zwei parallel arbeitenden Steuerwarten für Reaktor und Maschinenhalle. Die zweite Kontrollzentrale befindet sich außerhalb des Gebäudes und kann im Havariefalle besetzt werden.
Das Kommando über den nuklearen Giganten hatte während unseres Besuches Schichtleiter Wadim Rosin. Der hochaufgeschossene, hager wirkende

Oberingenieur arbeitet seit 1972 im KKW. Der heute 31jährige Absolvent des Moskauer Energetischen Instituts begann seine berufliche Laufbahn in der Turbinenhalle von Werk 1, wechselte dann in die Reaktorhalle, wurde Operateur und schließlich Schichtleiter. Zwei Computer sind ihm ständig zu Diensten, die alle wichtigen Informationen und Daten über die Arbeit des Reaktors, der Kühlmittelpumpen, der Filteranlagen, Dampferzeuger und Turbinen sowie über die Strahlensituation in allen Kraftwerksräumen erfassen, aufarbeiten und abrufbereit halten. Per Knopfdruck informieren sich Wadim Rosin und seine Operateure beispielsweise auf vier Farbbildschirmen über alle aktuellen Betriebssituationen.
Mit Block 5 wird das Kernkraftwerk von Nowoworonesh ab 1981 jährlich zwischen 15 und 16 Mrd. kWh Elektroenergie erzeugen. Bisher konnten pro Jahr 10 bis 11 Mrd. kWh dem Verbundnetz eingespeist werden. Ohne die Kernbindungsenergie des Atoms hätten dazu jeweils 5 Mio t Steinkohle aus Donezk, oder 3,5 Mrd. $m^3$ Erdgas oder 3 Mio t Heizöl herantransportiert und verbrannt werden müssen. Block 5 von Nowoworonesh ist kein Einzelstück, sondern ein serienreifer Reaktor, der künftig in vielen Kraftwerksneubauten inner- und außerhalb der UdSSR eingesetzt wird. So entsteht gegenwärtig bereits in der Ukrainischen SSR das Chmelnitzker KKW, in dem vier Reaktoren dieses Typs arbeiten werden. An der Errichtung dieses Werkes beteiligen sich vier sozialistische Länder – neben der UdSSR Ungarn, Polen und die ČSSR. Entsprechend den übernommenen Bauanteilen werden die Länder dann nach Fertigstellung mit Strom beliefert.
Nicht nur beim Bau dieses Kraftwerkes, auch an der Entwicklung des neuen Reaktors WWER 1000 haben Spezialisten aus vielen sozialistischen Ländern mitgewirkt. Eine vertraglich geregelte, arbeitsteilige Kooperation auf dem Gebiet der Kernenergie besteht bekanntlich seit Jahren im Rahmen der Vereinigungen „Interatomenergo" und „Interatominstrument". So wurden einzelne Baugruppen, wie Dampfgeneratoren, Umwälzpumpen, Schieber und Distanzsteuerungen, von polnischen, sowjetischen und tschechoslowakischen Konstrukteuren entwickelt. Spezielle Temperaturfühler für Meßaufgaben in der aktiven Reaktorzone wurden von Spezialisten der DDR, Polens und Rumäniens entwickelt. Forscher der DDR und UdSSR schufen eine Methodik der Rauschdiagnostik, mit deren Hilfe aus den Schwankungen der Meßsignale statistisch gesicherte Informationen über den aktuellen technischen Zustand von Reaktoreinbauten gewonnen werden können, die normalerweise nicht zugänglich sind. Von der UdSSR und Polen wird ferner ein Gerätekomplex zur Messung des Neutronenflusses gebaut, in der ČSSR wird ein Kontrollsystem für Metallhüllen in nuklearen Anlagen getestet.

## Die Kraftwerker-Schule

Internationaler Betrieb herrscht auch im Zentrum zur Ausbildung von Spezialisten für Kernkraftwerke mit WWER-Druckwasserreaktoren, das in den letzten Jahren neben dem Kraftwerk in Nowoworonesh errichtet wurde. Während in den ersten Jahren seines Bestehens unmittelbar an den Blöcken des Kraftwerkes ausgebildet wurde, verfügt es seit 1977 über ein eigenes Schulungsgebäude mit technischen Ausrüstungen, deren bemerkenswerteste der 1978 in Betrieb genommene Kraftwerkssimulator ist. In einer original errichteten Kraftwerks-Schaltwarte lernen hier angehende Operateure und Schichtleiter am Simulator ein Kernkraftwerk zu beherrschen. So werden beispielsweise am Trainer alle möglichen Havariesituationen durchgespielt, um zu erreichen, daß das künftige Bedienungspersonal alle Anzeigen der Instrumente richtig interpretiert und bewertet und rasch und angemessen reagiert.
Wie die internationalen Erfahrungen der Kernenergetik zeigen, ist die solide Ausbildung des Reaktorpersonals einer der wichtigsten Beiträge für die Sicherheit von nuklearen Anlagen.
Wie die Kernenergetik seines Landes überhaupt, so erläutert der Direktor des Zentrums, Marlen Berogurow, wird auch diese Ausbildungsstätte in den nächsten Jahren eine bemerkenserte Entwicklung erfahren. Das technische Projekt für ein neues Zentrum ist bereits fertiggestellt. Es sieht beispielsweise eine komplexe Trainingsanlage mit vier bis fünf Kraftwerkssimulatoren vor. 1981 soll mit deren Bau begonnen werden, so daß die Ausbildung für WWER-1000-Reaktoren ab 1983/84 an einem entsprechenden Simulator erfolgen kann. 1600 Fachkräfte sollen dann zunächst im Jahr in Nowoworonesh ausgebildet werden, jeweils in Lehrgängen von 3,5 Monaten Dauer. Nach endgültiger Fertigstellung absolvieren dann jährlich 2400 Kraftwerksexperten die Spezialistenschule. Nur so, meint Marlen Berogurow, können alle geplanten neuen Kernkraftwerke auch mit hochqualifizierten Fachkräften besetzt werden. Denn immerhin – bis 1990 sollen in den RGW-Ländern (außer UdSSR) KKW-Kapazitäten von insgesamt 37000 MW Leistung, in der UdSSR vor allem in den europäischen Landesteilen bis 1985 neue KKW mit einer Gesamtleistung von 24000 bis 25000 MW errichtet werden. Die UdSSR orientiert dabei auf Kraftwerke mit Leistungen zwischen 2000 und 6000 MW. Seit Februar 1980 gehört das KKW Leningrad mit einer projektierten Leistung von 4000 MW zu den größten der Welt.

**Dr. Wolfgang Spickermann**
**Abb.: Atomenergoexport Moskau**

**Berlin, Lichtenberg-Nordost. Aus einem Hochhaus blicken wir auf ein Stück realisierterZukunft – auf den republikweit großzügigsten Lagerkomplex für Waren des täglichen Bedarfs. Gut gestaltete Fassaden, übersichtliche und weiträumige Transport- und Umschlagsflächen – so zeigt es sich von außen. Innen arbeiten die**

# Kosmo





Mechanisierte Entladung eines Containers

Die Waggonentladung erfolgt in der Wareneingangshalle.

Warenumschlag mit einem Regalbediengerät im Hochregallager

Beladung von Lkw zur Auslieferung an die Kunden



# nauten

## des Handels

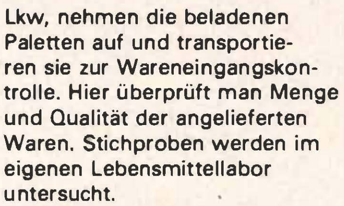


## „Kosmonauten des Handels“

Sie gehen in die Höhe, ungewohnt hoch sogar; aus Sicherheitsgründen stets angeschnallt und obligatorisch schutzhelmtragend, haben sie sich ihren Spitznamen eingehandelt. Auch wenn die zumeist jungen Anlagenfahrer mittlerweile über „Kosmonauten" lächeln, hören sie's doch nicht besonders gerne. Denn Regalbediengeräte und Raumkapseln lassen sich nun wirklich nicht vergleichen.
Wenn wir aber bedenken, daß Transport-, Umschlags- und Lagerungsprozesse in vielen Bereichen unserer Volkswirtschaft noch recht stiefmütterlich behandelt werden, geradezu ein Schattendasein zu den hoch entwickelten Fertigungsprozessen führen, haben wir es hier tatsächlich mit kosmischen Rationalisierungsmaßstäben zu tun. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß man noch über erhebliche „Bauchschmerzen" bei der Durchführung des Gesamtprozeßablaufs klagt. Und es scheint wirklich mehr Probleme zu geben, als man vermuten möchte, denn zu allererst ist man fasziniert von der Größe des Lagers, der Sauberkeit und Übersichtlichkeit sowie der großen Konzentration hoch mechanisierter und teilautomatisierter Anlagen.



**Heinz-Jürgen Kramlowsky, Jugendbrigadier: „Ich kann nur sagen, ran an die Qualifizierung.“**



## Inmitten tausender Kartons

Heinz-Jürgen Kramlowsky, Ilona Brandt und Wolfgang Jerike zeigten uns ein Stück ihrer Arbeitswelt. Sie beginnt dort, wo der Arbeitsbereich des Wareneingangs endet.
Die Waren werden entweder per Lkw, per Waggon oder in Containern angeliefert. Die Mehrheit der Waren kommt palettiert an. Das ist die Voraussetzung für ein mechanisiertes Entladen. Gabelstapler oder Gabelhubwagen fahren in die Container, auf die Ladefläche der Waggons und Lkw, nehmen die beladenen Paletten auf und transportieren sie zur Wareneingangskontrolle. Hier überprüft man Menge und Qualität der angelieferten Waren. Stichproben werden im eigenen Lebensmittellabor untersucht.
Dann wird der Standort – das Lagerfach – der beladenen Palette festgelegt. Bei dem Umfang der hier täglich eintreffenden Waren kann man das natürlich nur, wenn man die Möglichkeiten der Datenverarbeitungsanlagen nutzt. (Auf dem Gelände des Lagerkomplexes arbeiten zwei moderne Rechner der ESER-Familie.) Mit dem Gabelstapler wird dann die Palette auf den Übergabeplatz am Anfang des vorher bestimmten Hochregals umgeschlagen. Ende des Wareneingangs.
Jetzt beginnt die Arbeit der Brigaden, die für den unmittelbaren Lagerungsprozeß verantwortlich sind.
Das Hauptlager besteht aus sieben Hallenschiffen, in denen ungefähr 70000 Palettenplätze vorhanden sind. Bestimmte Sortimentsgruppen (z. B. Obst- und Gemüsekonserven, Nährmittel, Süßwaren, Genußmittel) findet man immer in den gleichen Regalen. In welches Regalfach eine neu ankommende Palette eingelagert wird, richtet sich einfach danach, wo ein Regalfach des betreffenden Sortimentsbereichs frei ist. Dies geht aus den täglich ausgedruckten EDV-Leerplatzlisten hervor. Man spricht von einem fix-variablen System der Wareneinlagerung.
In der EDV-Zentrale wird nicht nur der Wareneingang erfaßt, hier werden auch alle Bestellungen aufgearbeitet. Zur Belieferung der Kaufhallen und anderen Versorgungseinrichtungen druckt man ebenfalls EDV-Listen, die Kunden- bzw. Tourenlisten, aus. Auf ihrer Grundlage erfolgt die Auslagerung der Waren. Dabei gibt es zwei Varianten:
Bei der technologisch günstigeren Variante werden die Flach- oder Halbboxpaletten so, wie sie ins Lager kommen, wieder ausgelagert und zu den Kaufhallen transportiert.

Bei der zweiten Variante nimmt das Regalbediengerät einen Rollbehälter auf. Diese Behälter werden dann manuell mit den unterschiedlichsten Waren bestückt. Vor allen Dingen Nährmittellieferungen werden so nach entsprechenden Kundenwünschen zusammengestellt.
Sind die gewünschten Paletten oder Rollbehälter auf den Übergabeplätzen am Ende der Hochregale abgestellt, endet auch die Arbeit der Brigade „Kram-



**Wolfgang Jerike freut sich, zum richtigen Zeitpunkt den richtigen Schritt getan zu haben.**

lowsky", beginnt die Arbeit der Expeditionsabteilung.

## Anseilen – Abseilen

Ersteres ist genauso Gesetz und ebenfalls so wichtig, wie das Angurten im Auto. Abseilen erfolgt viermal im Jahr und ist eine notwendige Übung, die eigentlich immer ein bißchen Überwindung kostet. Aber das ist nicht das Schlimmste – andere Probleme belasten mehr. Der 26jährige Heinz-Jürgen Kramlowsky, Jugendbrigadier, kam gleich zur Sache: „Ungefähr 50 Prozent der Kollegen kommen aus den unterschiedlichsten Berufen hierher. Auf unseren Anlagen fahren beispielsweise nach vorheriger Ausbildung ehemalige Gärtner, Bäcker, Friseure, natürlich auch Leute aus technischen Berufen – die haben es wesentlich leichter. Probleme gibt es auch durch die Bildung einer völlig neuen Stammbelegschaft. Integriert in die FDJ-Initiative Berlin sind hier 70 Prozent der Beschäftigten FDJler aus allen Gegenden der Republik. Verständlich, daß sie auch nach Hause fahren wollen. Sollen sie auch, aber wie der Teufel so sein Spiel treibt, sucht er sich nicht nur bevorzugt Inbetriebnahmeobjekte aus, sondern läßt kritische Situationen gerade an Heimfahrtswochenenden entstehen. Dann gibt's schon manchmal Ärger und Unmut. Entweder bei den Leuten, die nicht nach Hause fahren können, oder bei uns, wenn wir die Pannen, die es nun mal besonders bei Einfahrphasen gibt, allein beheben müssen."
Neue, moderne, großzügige Bauweise, gute Verkehrsanschlüsse – das ist die eine Seite des Lagers. Die andere zeigt, daß soviel Raum mitten in der Stadt nicht mehr vorhanden ist. Deshalb mußte ein Standort schon fast am Rande Berlins gewählt werden. Viele ältere Kollegen, die bisher durch die starke Dezentralisation der vielen kleinen Einzellager einen kurzen Anfahrweg hatten, kamen jedoch dort hinaus nicht mit. Sicherlich spielte auch die Angst vor der neuen Technik oder den bis zu 80 m langen und über 10 m hohen engen Regalgängen eine Rolle. „Was davon am schwersten wiegt, kann ich nicht sagen. Ich komme ja aus einem alten Lager, habe dort gelernt und weiß die Vorteile der neuen Technik zu schätzen."
Heinz-Jürgen weiß aber auch, daß moderne Technik voll ausgelastet werden muß. „Das heißt, daß auch bei uns – genau wie im Produktionsbetrieb – drei Schichten gefahren werden müssen. Nun ist ja der Dreischichtbetrieb nicht besonders beliebt. Für mich bedeutet er aber sehr gute Verdienstmöglichkeiten bei regulärer Arbeitszeit. Ich verdiene jetzt mehr als früher. Da war die Arbeit zwar einschichtig, dazu kamen aber noch viele Überstunden. Außerdem gibt es hier gute Qualifizierungsmöglichkeiten. Ich bin gerade dabei, meinen Meister für Lagerwirtschaft zu machen. Übrigens, und daraus resultieren auch 'ne Menge von Problemen, fehlen hier wirklich gerade Meister. Wenn man Spaß daran hat, Verantwortung auf sich zu nehmen, gut mit den Kollegen auskommt, auf sie eingehen, sich auch immer wieder auf sie einstellen, auch individuell entscheiden kann, sollte man diese Qualifizierungsmöglichkeit unbedingt nutzen. Hier Meister zu werden, bedeutet auch, daß man, als Meister eingesetzt, auf jeden Fall nicht weniger verdient als vorher. Und trotzdem, viele, die's könnten, machen es nicht."
Zu meinem Erstaunen – auch die sonst so couragierte 19jährige Ilona Brandt war bisher noch nicht davon zu überzeugen. Fachlich sehr gut, anerkannt und geachtet bei den Kollegen, durchaus in der Lage, sich auch mit Bravour durchzusetzen, hat sie Angst, Meister zu werden. Sie diskutiert überzeugend, spricht aus, was sie denkt, sieht in der materiellen Warenbewegung das Wichtigste ... Gerade diese Gaben braucht der Betrieb für seine fähigsten Meister! Warum nun sträubt sie sich so dagegen? Hat sie auch etwas ganz anderes gelernt? „Nein. – Ich habe mich zwar zufällig, aber ohne Umwege für diesen Beruf entschieden. Erst wollte ich Verkäuferin werden, begann dann aber die Ausbildung zum Facharbeiter für Lagerwirtschaft. Als Lehrlinge haben wir alles gemacht, was zur Lagerwirtschaft gehört, Wareneingang, Warenbewegung, Expedition, Regalbediengeräte und Staplerfahrerpaß. Gute Verdienstmöglichkeiten sind hier

**Exklusiv für Jugend + Technik:**

**Ilona Brandt bereitet sich auf ihren vierteljährlichen Übungsabstieg vor – eine Übung für den äußersten Notfall:**

**Notwendig für jeden Einstieg ins Regalbediengerät: Ilona legt den Sicherheitsgurt an.**

**Nur für Ausbildungs- und Übungszwecke zugelassen: Neben dem RBG-Fahrer fährt noch ein zweiter Kollege mit. Hier ist es der Kollege Limpach von der technischen Sicherheit. Beide fahren nun ganz nach oben.**

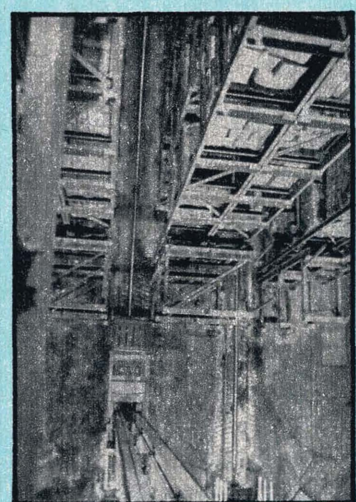
**Blick von oben auf das Regalbediengerät**

**Oben angelangt, wird die Notabstiegsausrüstung am Dach des Regalbediengerätes befestigt, die Bodenklappe geöffnet und das Seil einfach fallengelassen.**

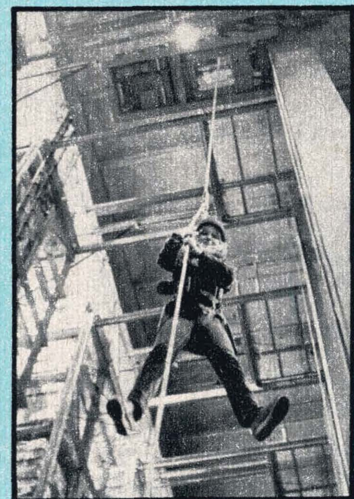
**Ilona bestimmt die Abstiegsgeschwindigkeit selbst.**

**Nach jedem Notabstieg wird das Gerät überprüft, neu eingestellt und die Tasche wieder versiegelt. Jeder Anlagenfahrer hat sein individuelles Notabstiegsgerät.**
**Fotos: JW-Bild/Zielinski**

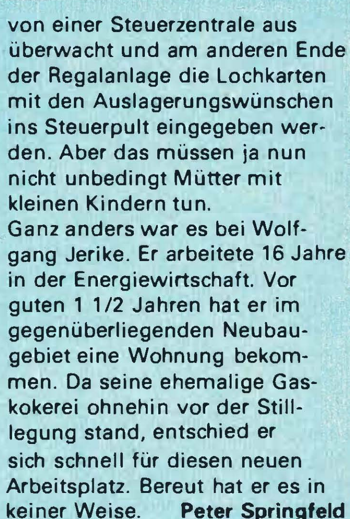








wirklich vorhanden – aber auch die dritte Schicht." Und da liegt das wirkliche Problem bei Ilona. „Wenn man eine Familie gründen will und sich auch Kinder wünscht, ist Dreischichtarbeit wirklich ungünstig; warum soll ich also noch die Meisterprüfung machen?"
Ich meine, auch hier lassen sich Auswege finden. Bestärkt wurde ich, als wir an den elf lochkartengesteuerten, unbemannten Regalbediengeräten vorüber kamen. (Elf teilautomatisierte Regalbediengeräte von insgesamt 67 – das ist ein guter Anfang.) Zwar müssen auch sie von einer Steuerzentrale aus überwacht und am anderen Ende der Regalanlage die Lochkarten mit den Auslagerungswünschen ins Steuerpult eingegeben werden. Aber das müssen ja nun nicht unbedingt Mütter mit kleinen Kindern tun.
Ganz anders war es bei Wolfgang Jerike. Er arbeitete 16 Jahre in der Energiewirtschaft. Vor guten 1 1/2 Jahren hat er im gegenüberliegenden Neubaugebiet eine Wohnung bekommen. Da seine ehemalige Gaskokerei ohnehin vor der Stilllegung stand, entschied er sich schnell für diesen neuen Arbeitsplatz. Bereut hat er es in keiner Weise. **Peter Springfeld**





# Zum Erfinden nicht zu jung



# Ein patentes Mädchen

**Sie ist ein patentes Mädchen. Im wahrsten Sinne des Wortes.**

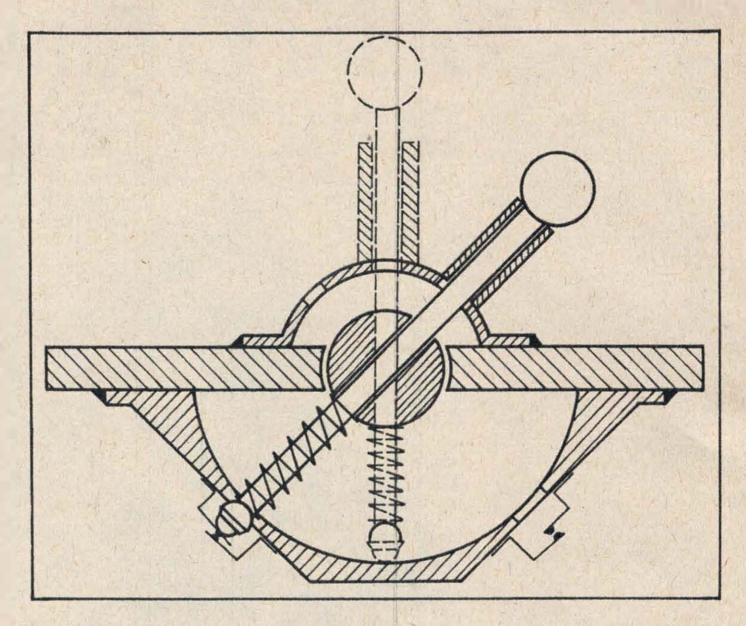
**Als sie ihre Patentschrift einreichte, war sie ganze 18 Jahre alt und noch Lehrling. Maschinen- und Anlagenmonteur wollte sie werden. Knobeln, Tüfteln und Basteln war seit Jahren ihre Welt. Beim Bau einer Weckuhr suchte sie einen Schalter, der verschiedenen Funktionen gerecht wird, der auf „Radio" oder „Licht" schaltet oder beides koppelt ... Als ihr dann das Licht aufging, hatte sie einen Schalter, von dem sie ahnte: Das könnte was Größeres werden. Es wurde was Größeres. Ihr erstes Patent. Erarbeitet von einem Lehrling, Elke Wenzky.**

## Als Erfinder wirst du nicht geboren. Aber warum solltest du eigentlich nicht zum Erfinder geboren sein? Natürlich, die Wege dahin möchten gepflastert sein.

Wie man mit 18 Erfinder wird, dafür kannst du kein Patentrezept verlangen. Ich kann nur erzählen, wie's bei mir war. Vater Mechaniker, Mutter Feinmechaniker. Im Keller eine kleine Werkstatt, die verdammt zum Basteln verführt. Dann, in der vierten Klasse, greifst du die Chance beim Schopf, gehst in die Arbeitsgemeinschaft „Elektrotechnik" des Pionierpalastes deines Heimatortes Dresden. Als einziges Mädchen unter 15 bis 20 Jungen, die dich ganz schön blöde angucken. Aber was ist das schon gegen den ersten theoretischen Unterricht deines Lebens in E-Technik? Du lernst Kreuzpunkte löten und tüftelst, Schweißperlen auf der Stirn, an deiner Abschlußarbeit, einen Durchgangsprüfer mit Summer und Lampe. Was kratzt es den Stolz, daß der Leiter der Arbeitsgemeinschaft mehr als du selbst das Ding zu Ende bringt?!

Die Freude am Basteln wächst, auch durch den polytechnischen Unterricht. Montageabteilung und Elektrowerkstatt – Fundgrube für junge Techniker, auch zukünftige. Die Berufswahl fällt nicht schwer. „Elektromat" bildet Maschinen- und Anlagenmonteure mit Abitur aus, also nichts wie hin. Der Unterricht an der BBS macht sachkundiger und treibt das Basteln an, auch das an der Weckuhr. Als sie längst schon funktionierte, bleibt die Arbeit an der Schalteinrichtung. Perfekter werden soll sie und zugleich einfach bleiben in ihrem Prinzip, vielseitig anwendbar, aber billig herzustellen.

In der BBS lernst du die MMM kennen. Und übernimmst die Aufgabe, ein Anschauungsmaterial für den Unterricht zusammenzustellen. Auch das hat seinen Nutzen, sagst du dir, seine Berechtigung für den Betrieb und macht sogar Spaß, die MMM muß jedoch mehr fordern, eben schöpferische Arbeit verlangen ... Zugleich mit diesem Exponat ermöglicht dir dein Betrieb, deine Schaltvorrichtung auf der Betriebsmesse auszustellen und – sie schafft den Weg über Kreis- und Bezirksmessen bis zur Zentralen MMM in Leipzig. Aber zu der Zeit war die Eigenbau-Vorrichtung bereits patentiert und manche nannten dich schon „Erfinder".



Schema der Vorrichtung zum Betätigen und Verriegeln von Kontakten

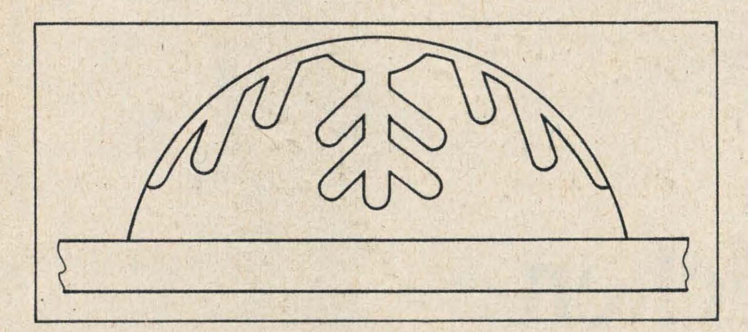
✦

## Junger Erfinder – wie muß so einer sein, fragst du dich manchmal.

Sicher es kann keiner werden, dem's nicht in den Fingern kribbelt zu knobeln, zu tüfteln, zu entdecken. Dazu kommt das Interesse am Technischen und an der Wissenschaft und der Wille, darin aufzugehen. Das siehst du bei den Arbeitsgemeinschaften der 9. oder 10. Klassen. Wer das Interesse für Wissenschaft und Technik mitbringt, für den ist's das Richtige, das fördert ihn, nutzt ihm. Erzwingen aber kann man es nicht.

Von deinem Fach solltest du was verstehen, ich meine auch praktisch. Wissen, wo was geschrieben steht, ist nur die eine Seite. Das Wissen muß arbeiten. Die gekoppelte Berufsausbildung mit Abitur kann dabei helfen. Aber auch das ist nur der Grundstein. Erfinden fordert, über das Durchschnittswissen eines Fachmanns hinauszugehen. Dazu muß man sich eben am internationalen Niveau und Trend orientieren. Spitzenleistungen sind gefragt, kein Mittelmaß. Sonst tüftelt man dem Weltniveau hinterher oder geradewegs aufs technische Abstellgleis.

Und noch etwas. Von dir selbst und deiner Leistung überzeugt mußt du sein und hartnäckig um ihre Anwendung kämpfen können.



Schema einer Schaltvorlage der Vorrichtung

Fotos: Kaiser

## Den Klick-Effekt, das „Heureka, ich hab's" – kann man, soll man das planen?

Meine Vorrichtung ist eigentlich untypisch entstanden. Sie stand in keinem Plan. Jetzt weiß ich, wie uneffektiv das vom volkswirtschaftlichen Standpunkt ist. Ein junger Neuerer kann nicht erwarten, daß sich die Betriebe vor seiner Haustür drängen, um ihm die nicht geplante Erfindung aus den Händen zu reißen. Wenn du den Nutzen siehst und keinen Anwender hast, geht die Arbeit erst richtig los. Das hat mich meine Vorrichtung gelehrt. Ich hatte sie als Neuerervorschlag eingereicht, sie wurde jedoch abgelehnt. Der Betrieb hatte damals dafür keine Verwendung. Aber den Anwender brauchst du. Nicht allein des Geldes wegen, das bringt schon die Patentanmeldung. Du brauchst einfach das Wissen darum, daß deine Erfindung nicht nur fürs Papier taugt. Die Konsequenz: Den Kampf um technisch hohes Niveau mit dem Bemühen um großen volkswirtschaftlichen Nutzen planmäßig verbinden.

✦

## Kein Neuerervorschlag und doch Patent? Wie also findet man den Weg zum Patent?

Gerade als junger Hüpfer braucht's die Hilfe Erfahrener. Ich finde sie im Kollegen Adler, Patentingenieur im Büro für gewerblichen Rechtsschutz in unserem Betrieb.
Zuerst war zu klären: Ist es überhaupt eine Erfindung? Ist das Neue wirklich das Neueste? Hast du erfunden, „was noch niemals war"? Wenngleich als Erfindung nicht allein die neue technische Prinziplösung gilt, sondern auch eine Weiterentwicklung und Verbesserung des bisherigen Standes der Technik. Da setzt du dich also in den Zug und fährst zur Patentbibliothek beim Amt für Erfindungs- und Patentwesen in Berlin. Zweimal fährst du. Nach dem ersten Mal denkst du, hast dich vielleicht zwischen den Fachgebieten und vielstelligen Nummern der neun Millionen Patentschriften verfitzt. Zweite, gründlichere Recherchen nach fein säuberlich notiertem adlerschem Klassifikations-Fahrplan bringen die endgültige Sicherheit:
Gleiche Lösungen gab es bisher noch nicht, nur ähnliche. Die aber waren komplizierter und materialfressender: Zum Beispiel ein Schalter mit aufwendigen Federn oder ein Schalter ohne Kugeleinlagerung.
Jedenfalls, die Patentschrift wird gemeinsam mit dem gewieften Patentingenieur erstellt, geht zum Patentamt und ist bald darauf angenommen. Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum Anwender ist getan.
So wird die Vorrichtung in den Katalog des Amtes für Erfindungs- und Patentwesen zur Zentralen MMM in Leipzig aufgenommen. Auch der Weg des Exponats über die Kreis- und Bezirksmesse bis zur Zentralen in Leipzig hilft zu zeigen: Hier ist etwas entstanden, was Ihr gebrauchen könntet. Die Haustür rennt immer noch niemand ein. Wenn du aber vom volkswirtschaftlichen Nutzen überzeugt bist, kämpfst du auch drum. Und wenn's mit Hilfe der Branchenbücher ist, die dir die Anschriften möglicher Nutzer verraten. In diesem Fall vor allem Betriebe, die Maschinen, Anlagen oder Schalter bauen, aber auch Forschungszentren.
Du hast es ja per Patentschrift verbrieft: Die Vorrichtung ist anwendbar dort, wo Schaltfunktionen ausgelöst werden, die verriegelt sein müssen, und dort, wo nur durch gezielte Bewegung eine andere Schaltfunktion geschaltet werden kann, zum Beispiel bei elektrisch angetriebenen Arbeitsmaschinen. Werden verschiedene Drucktasten angebracht, ist die Vorrichtung in der Elektrotechnik/Elektronik vielseitig verwendbar.
Das alles schreibst du den Betrieben, und auch die Vorteile: wenig materialaufwendig, einfache Funktionsweise, zeitsparend und ohne großen technologischen Aufwand zu bauen, möglich sind viele verschiedene Schaltfunktionen in beliebiger Reihenfolge, das selbsttätige Verriegeln garantiert eine hohe Arbeitssicherheit, der eventuelle Einbau einer Schaltvorlage bei einer Vielzahl von Schaltfunktionen erleichtert das Suchen des Schaltweges.
Zumeist kommen Absagen von

# Ein patentes Mädchen

Betrieben. Zwei jedoch, die für kluge und vorausschauende wissenschaftlich-technische Planung bekannt sind, lassen dir Hoffnung: das Zentralinstitut für Schweißtechnik und das Kombinat Carl Zeiss Jena.
Sicher, so hoffst du, wird auch die Popularisierung im Bezirksneuererzentrum die Anwendung fördern können. Hinter der steht jetzt das Zentrum für Forschung und Technologie der Mikroelektronik als Ursprungsbetrieb.
Übrigens auf Anraten des Kombinatsdirektors wird nochmals geprüft, wie die Erfindung in die volkswirtschaftliche Planung des eigenen Kombinates Eingang finden kann.

✦

Nach anderthalb Jahren bleibt nicht aus, daß du dir die Frage stellst:

## Was hat dir selbst eigentlich deine Erfindung gegeben?

Viel meinst du, ehrlich. Ja, auch Geld, die 400 Mark vom Betrieb. Aber da ist mehr. Das Erfinden selbst macht unheimlich viel Spaß. Und wenn der Kampf um die Anwendung auch manchmal Enttäuschung brachte, so war es doch nie Entmutigung. Im Gegenteil. Du hast gelernt, selbstbewußter aufzutreten, hartnäckig zu bleiben und ... kennst dich jetzt viel besser im Neuerer- und Patentwesen aus.

✦

## Wie's weitergeht mit dem „jungen Erfinder"?

Der Mut zum Problem und zur Problemlösung ist schon mitgenommen zur neuen „Arbeitsstelle" – Ingenieurhochschule Dresden. Da erkundigt man sich natürlich, wie das dort mit der wissenschaftlichen Arbeit ist, der geplanten, planmäßigen. Ab dem zweiten Semester fakultativ, danach fest im Lehrplan, heißt es.
Eines steht für dich fest. So zeitig wie möglich beteiligen! Daß eigenes Interesse und der Plan zusammengehen, da kannst du sicher sein. Hättest du sonst diese Fachrichtung gewählt – Gerätetechnik, mit der Spezialisierung Medizintechnik?
Und bestimmt kann man sich in den Studiengruppen gut ergänzen. So wie jetzt, wo jeder von dem abgibt, was – je nach Beruf – seine Stärke ist. Kannst du bei Werkstoffen „mit dem Pfunde wuchern", können dir andere was zur Theorie der Elektrotechnik beibringen. Wie damals, vor neun Jahren in der Arbeitsgemeinschaft. Nur, daß es jetzt „etwas" komplizierter ist und daß du ihn jetzt selbst pflasterst, den Weg, der vielleicht zur neuen Erfindung führt...

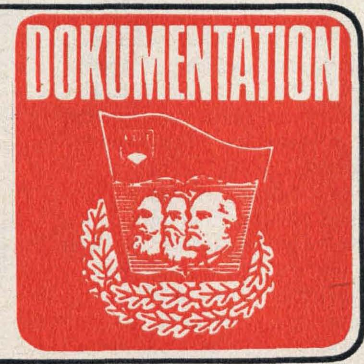
**aufgeschrieben von Karola Kretschmann**

✦





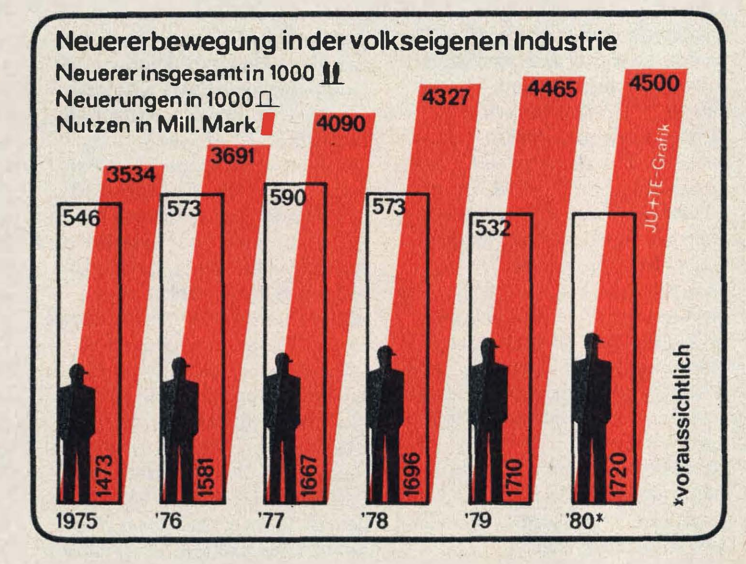

# Die Volkswirtschaft der DDR (7)




**Volkswirtschaft und wissenschaftlich-technischer Fortschritt (2)**

Aufgrund der neuen außenwirtschaftlichen Bedingungen und der Erhöhung der Aufwendungen für die Produktion der einheimischen Energie- und Rohstoffe ist für die Erhaltung und Verbesserung des Lebenstandards in den Jahren 1981 bis 1985 ein volkswirtschaftlicher Leistungszuwachs, der über das bisherige Niveau deutlich hinausgeht, erforderlich. Von diesem Erfordernis wird die Wirtschaftspolitik der DDR, die im „Gesetz über den Volkswirtschaftsplan 1981" ihren Niederschlag findet, bestimmt. Dort heißt es: „Auf der Grundlage der höheren Wirksamkeit von Wissenschaft und Technik sind im Jahre 1981 durch die Senkung des Produktionsverbrauchs, die Verbesserung der Grundfondsökonomie und die rationelle und volle Nutzung der Arbeitszeit die Selbstkosten, insbesondere die Materialkosten, entschieden zu senken. Die Gewinne der volkseigenen Wirtschaft sind auf 111 Prozent zu erhöhen."

Die schnelle und ökonomische Nutzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts gewinnt folglich weiter an Bedeutung für die Effektivität der Volkswirtschaft. Das resultiert aus der Tatsache, daß moderne Technologien und Erzeugnisse heute ausschließlich durch die wissenschaftliche Forschung entwickelt werden. Große, umwälzende Entwicklungen der Produktivkräfte, wie die Mikroelektronik, die Robotertechnik und Verfahren für die höhere Veredlung der Rohstoffe, werden in kürzester Zeit in allen fortgeschrittenen Industrieländern angewandt. Rückstände in den wissenschaftlich-technischen Hauptrichtungen und der Einführung ihrer Ergebnisse in die Produktion oder gar das Nichterkennen der Entwicklungstendenzen verlangsamen den Effektivitätszuwachs in der Volkswirtschaft und führen im Export zu beträchtlichen Einbußen. Umgekehrt führen Vorsprünge zu vorteilhaften Geschäften auf den Weltmärkten. Im Kombinat Carl Zeiss Jena wurden die durchschnittlichen Entwicklungszeiten für neue Erzeugnisse in den vergangenen vier Jahren von 56 auf 30,5 Monate verkürzt. So ist es sicherlich nicht zufällig, daß dieses Kombinat seinen Export in kapitalistische Länder seit 1976 im Jahresdurchschnitt um 28 Prozent steigern konnte. Die Mikroelektronik ermöglicht, hundert Kilogramm einzelner elektronischer Bauelemente auf Halbleiterbasis durch einen Chip von fünf Milligramm zu ersetzen. Hier wird augenscheinlich: Wenn bestimmte elektrotechnische oder Maschinenbauerzeugnisse, die elektronisch geregelt und gesteuert werden oder andere Maschinen und Ausrüstungen steuern und regeln, statt mit mikroelektronischen Schaltkreisen mit Halbleiterbauelementen bestückt sind, treten für den Hersteller große materialökonomische Verluste auf, die gleichzeitig die Herstellungskosten erhöhen. Solche Erzeugnisse lassen sich



auf den Weltmärkten nur mit geringerer Devisenrentabilität, mit Defizit oder gar nicht verkaufen. Erzeugnisse dagegen, die den Weltstand bestimmen, erzielen Höchstpreise.
Mit der Kostenexplosion für Energie- und Rohstoffe erlangt die höhere Rohstoffveredlung zunehmend ökonomisches Gewicht. Daraus leitet sich beispielsweise für die chemische Industrie eine zentrale Aufgabe ab. Das Kombinat VEB Chemische Werke Buna exportierte in großer Menge Buna-Plaste, die erst beim Kunden weiterveredelt wurden. Der Preis der Rohstoffe für diese Buna-Plaste hatte sich jedoch auf dem Weltmarkt erheblich verteuert. Eine Tonne Styrol – Rohstoff für viele Plastwerkstoffe und synthetischen Kautschuk – kostete 1971 etwa 600 Valuta Mark, 1980 jedoch 1500 Valuta Mark. Der Generaldirektor des Kombinats, Dr. Helmut Pohle, erklärte: „Nur wenn unser Produktionsprozeß in eine breitere Palette hochveredelter Erzeugnisse mündet, können bessere ökonomische Ergebnisse erzielt werden.
Wir haben deshalb neue PVC-Typen entwickelt und in kurzer Zeit in die Produktion überführt. Sie stellen von der Technologie, der Qualität und damit der Verwertbarkeit Weltspitze dar. Damit sind wir konkurrenzfähig auf dem Weltmarkt und werden gute Preise erzielen." Betrachten wir das Suspensionspolymerisat Polyvinylchlorid, in Buna geläufig unter der Bezeichnung PVC-S. Entwikkelt wurden fünf neue Typen. Das daraus bereits hergestellte PVC-Muffendruckrohr Typ 125 besitzt trotz eines um 18 Prozent verringerten Materialaufwandes sehr hohe Druckfestigkeit und verbesserte hydraulische Eigenschaften. Vergleichbare Erzeugnisse existieren auf dem Weltmarkt nicht.
Das Kombinat Umformtechnik Erfurt erhöhte von 1976 bis 1980 gegenüber den vergangenen fünf Jahren seine Produktion um 100 Millionen Mark. Die Zahl der Beschäftigten sank in diesem Zeitraum um 900. Das war das Resultat der Anwendung moderner Technologien und der verstärkten Nutzung der Datenverarbeitung für die Organisation, Planung und Leitung der Produktionsprozesse. In diesen Kombinaten wurde das Verhältnis von Aufwand und Ergebnis durch die verstärkte Nutzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts weit über den volkswirtschaftlichen Durchschnitt hinaus verbessert.
Dies wird im Volkswirtschaftsplan 1981 als eine grundlegende Aufgabe für alle Bereiche bezeichnet. Im Mittelpunkt steht dabei: Durch die beschleunigte Lösung der Aufgaben von Wissenschaft und Technik und die rasche Überführung von Ergebnissen in die Produktion ist der Leistungs- und Effektivitätszuwachs unserer Volkswirtschaft bedeutend zu erhöhen.
Die Spitzenleistungen aus Forschung und Entwicklung sind umgehend und in großer Breite zur Lösung der Produktions- und Außenwirtschaftsaufgaben zu nutzen. Schwerpunkte sind höhere Veredlung der Rohstoffe und Materialien sowie die schnellere Entwicklung und breite Anwendung der Mikroelektronik, der elektronischen Steuerungs-, Rechen- und Automatisierungstechnik und von Industrierobotern. Es ist zu gewährleisten, daß neue und weiterentwickelte Erzeugnisse den fortgeschrittenen internationalen Stand mitbestimmen. Die notwendige Qualität der Erzeugnisse für eine hohe Exporteffektivität ist zu sichern.

- Durch Maßnahmen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts sind im Jahre 1981 in der Industrie und im Bauwesen 450 Mill. Arbeitsstunden einzusparen.
- Die Produktion von Erzeugnissen mit dem Gütezeichen „Q" ist im Jahre 1981 auf über 120 Prozent zu steigern.

Die im Volkswirtschaftsplan 1981 gestellten Aufgaben und Ziele sollen zu einem beträchtlich höheren Nationaleinkommenszuwachs führen. Die in den Jahren 1971 bis 1980 erreichten jährlichen Zuwachsraten von 6 bis 8 Milliarden Mark sind nicht mehr ausreichend, um die geplante volkswirtschaftliche Entwicklung zu gewährleisten.
Deshalb sind mehr wissenschaftlich-technische Spitzenleistungen auf ausgewählten Gebieten in Erzeugnis und Technologie unverzüglich in den Kombinaten produktionswirksam zu machen. Der Maßstab dafür ist der Weltstand. Er muß erreicht oder überboten werden.
Ein umfassender Wandel bei der Effektivitätserhöhung erfordert und bedingt völlige neue Technologien. Gegenwärtig beträgt der Anteil der automatisierten Ausrüstungen an den gesamten Ausrüstungen der Industrie 50 Prozent. An ihnen sind 15 Prozent der Industriearbeiter

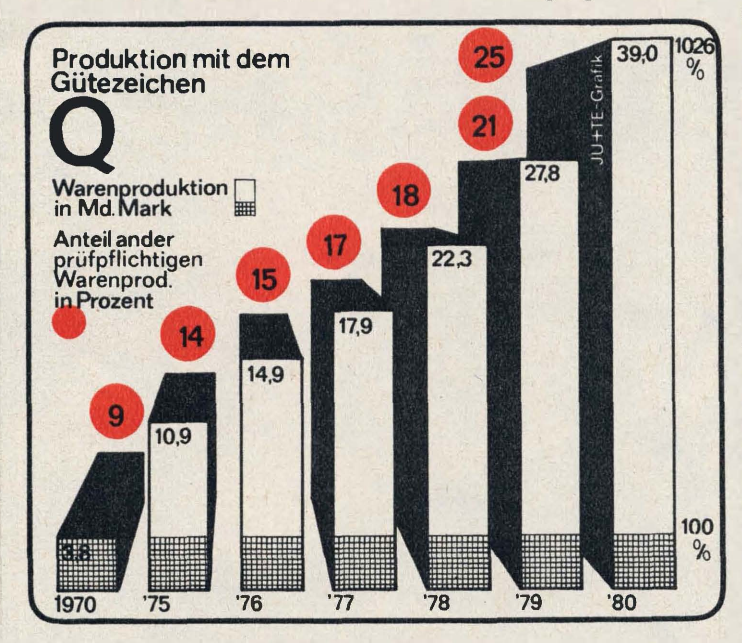
Tabelle

**Durch Maßnahmen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts eingesparte Arbeitszeit in den Industrie-, Bau- und Verkehrsbetrieben**

| Jahr | in Mill. Stunden | entspricht Arbeitsplätzen | 1975 = 100 |
|---|---|---|---|
| 1975 | 188 | 104 000 | 100 |
| 1976 | 228 | 127 000 | 122 |
| 1977 | 296 | 165 000 | 158 |
| 1978 | 327 | 182 000 | 174 |
| 1979 | 376 | 209 000 | 200 |
| 1980 | 394 | 220 000 | 210 |
| 1981* | 450 | 250 000 | 239 |

* Plan

tätig. 43 Prozent sind an Maschinen bzw. mechanisierten Ausrüstungen beschäftigt, 42 Prozent aller Industriearbeiter führen manuelle Arbeiten aus. Dieser unterschiedliche Technisierungsgrad der Industriearbeit weist gleichzeitig auf die unterschiedliche Ergiebigkeit der Tätigkeiten, auf ihre stark differenzierte Produktivität, hin. Von der zielstrebigen Lösung dieses Problems ist letztlich die Effektivitätsentwicklung der Volkswirtschaft unmittelbar abhängig. Sicherlich wird uns die Handarbeit in vielen Montage-, Transport- und Lagerprozessen noch lange Jahre begleiten, jedoch sind in der DDR-Industrie die Voraussetzungen vorhanden, den Automatisierungsgrad und die Komplexität der Automatisierung erheblich zu vergrößern. Die Kombinate der Industrie verfügen nämlich nicht nur über umfangreiche moderne Ausrüstungen, sondern auch über große wissenschaftlich-technische Potentiale. Das gibt ihnen die Möglichkeit, in den 80er Jahren verstärkt zu automatisieren und Industrieroboter einzusetzen.




Das Gütezeichen „Q" wird für Erzeugnisse vergeben, die bezüglich ihrer Qualitäts- und Zuverlässigkeitskennwerte Spitzenerzeugnisse auf dem Weltmarkt darstellen, d. h. den fortgeschrittenen internationalen Stand bestimmen oder mitbestimmen.

Bekanntlich gelang es in den 70er Jahren durch die Anwendung der Mikroelektronik, numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen auch für die Klein- und Mittelserienfertigung wirtschaftlich rentabel einzusetzen. Damit wurde ein bedeutender technologischer und ökonomischer Fortschritt erzielt. Allerdings klaffte noch immer eine Lücke zwischen den automatisierten Bearbeitungszentren und den manuellen Lager-, Transport- und Montageprozessen. Hier eine effektive Verbindung zu schaffen, ermöglichen die Industrieroboter.
Bearbeitungszentren, so haben Experten nachgewiesen, die über ein von einem Rechner gesteuertes, mit einem Industrieroboter ausgerüstetes Werkstücktransport- und Lagersystem verknüpft werden, ermöglichen die Reduzierung von 50 bis 70 Prozent der dort Beschäftigten, steigern die Arbeitsproduktivität auf 200 bis 400 Prozent, verringern die Produktionsdurchlaufzeiten von 6 bis 12 Monaten auf 20 bis 60 Stunden und damit die Verringerung der Produktionsflächen bis zu 50 Prozent.
Heute stehen wir noch ganz am Anfang dieser verheißungsvollen Entwicklung. Aber der Weg ist aufgezeigt, um einen hohen Leistungsanstieg anzugehen.
Die Roboter der ersten Generation, wie sie heute hergestellt werden (sie sind nur in der Lage, ein vorgegebenes Programm abzufahren), können etwa 2 Prozent der Industriearbeitsplätze übernehmen. Die Roboter der zweiten und dritten Generation, die über künstliche „Sinnesorgane" und künstliche „Intelligenz" verfügen, sollen in der Lage sein, etwa 30 Prozent der Industriearbeitsplätze zu übernehmen.
„Innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre wird sich eine bedeutende Entwicklung von der Anwendung auf Einzelgebieten in Richtung auf die komplexe Durchdringung der Produktionsprozesse vollziehen. Die Aufgabe wird darin bestehen, die gesamte wissenschaftliche Tätigkeit und die Organisation der Produktion so aufzubauen, daß faktisch eine lückenlose Kette der Automatisierungstechnik, von der technologischen Projektierung, der automatisierten Fertigung durch numerisch gesteuerte Maschinen und Anlagen bis zur Automatisierung der Montage und anderer Hilfsprozesse unter Verwendung der Industrieroboter, entsteht." (Günter Mittag auf der Beratung mit den Generaldirektoren der Kombinate 1980 in Gera).

Lest im nächsten Heft: Wie die Volkswirtschaft geplant und geleitet wird.

# Hunger als WAFFE



**1975 nannte der US-amerikanische Senator Humphrey die Agrarüberschüsse der USA „die Chance des Jahrhunderts" und führte dazu aus: „Ich habe gehört, ... daß Leute in der Ernährung von uns abhängig werden können... Für mich ist das eine gute Nachricht... Und wenn wir nach einem Weg suchen, wie man andere dazu bringen kann, sich an uns anzulehnen und in ihrer Zusammenarbeit mit uns in Abhängigkeit von uns zu geraten, dann scheint mir, daß Abhängigkeit in der Ernährung eine großartige Sache ist..."**

Bereits 1918 hatte der US-Präsident Wilson erklärt: „Der Bolschewismus ist nicht mit Härte, aber sehr wohl mit Hunger aufzuhalten." Das erwies sich als Illusion. Doch die USA sind sich in dieser Erpressungspolitik treu geblieben.

## Erpressung

Als Anfang der 50er Jahre die indische Regierung den Export thoriumhaltigen Monazitsandes untersagte, um die Atomaufrüstung der USA nicht zu begünstigen, weigerten sich daraufhin die USA, Weizen nach Indien zu liefern, den das Land infolge einer großen Dürre für das Überleben von Millionen Indern dringend benötigte.
Mit Nahrungsmittelboykotten wurden auch die progressiven Regierungen Nassers in Ägypten und Allendes in Chile erpreßt. Und 1980 sprach die Carter-Administration einen Nahrungsmittelboykott gegen den Iran und wegen der Hilfe, die die Sowjetunion dem fortschrittlichen Afghanistan leistete, auch gegen sie aus.
„Nahrungsmittel als Waffen, mächtiger als Raketen" lautet in schonungsloser Offenheit der Titel einer Broschüre des US-Verbandes der Futtermittelhersteller. Bezugnehmend auf das USA-Gesetz 480 aus dem Jahre 1954 über die Lieferung von Nahrungsmittelüberschüssen an Entwicklungsländer äußerte sich einer der Urheber: „Man kann ein Land, in dem eine Erhebung heranreift, kontrollieren, indem man in der Nähe des Hafens ein mit Weizen beladenes Schiff wie ein Eis am Stiel hält. Ein Führer, den wir für gefährlich halten, würde die Unterstützung der Massen verlieren, denn jedermann wüßte, daß wir den Weizen nicht löschen, wenn er an die Macht kommt."
Seither wurden mittels dieses USA-Gesetzes viele Millionen Tonnen Weizen in abhängige Entwicklungsländer gegen Kredit

geliefert und dort zu Billigpreisen verkauft. Die Entwicklung der einheimischen Landwirtschaft interessierte nicht, sie wurde sogar gedrosselt.
Mit dem Weizen-Erlös kauften die reaktionären Regimes auf Empfehlung der USA meist Rüstungsmaterial.
Unter der schönen Losung „Nahrung für den Frieden" gingen in den letzten 20 Jahren Waren im Wert von 25 Milliarden Dollar in US-folgsame Entwicklungsländer, mit dem Ziel, für die Erlöse Waffen zu beschaffen. Auf diese Weise erhielten die Militärjunta in Chile Waffen für 55 Millionen Dollar, Südkorea für 400 bis 500 Millionen Dollar, Ägypten für etwa 120 Millionen Dollar ...

## Erntet, wer Weizen sät, Frieden?

Ebenso eingängig wie oben genannte Losung ist die, mit der die sogenannte Welthungerhilfe e. V., Sitz Bonn, in der BRD um Spenden wirbt: „Brot für den Frieden".
Es lohnt sich, den Anfängen dieser Ideologie nachzugehen. Im Jahre 1970 erhielt der amerikanische Agrarwissenschaftler Dr. Norman Ernest Borlaug den Friedensnobelpreis zuerkannt. Die Begründung fand ein zwiespältiges Echo, sogar manch großbürgerlichem Blatt verschlug es die Sprache. Ein weiteres Mal traf der norwegische Parlamentsausschuß, der den Preis vergibt, eine schlechte Wahl. Wofür erhielt Dr. Borlaug den Preis? Der Wissenschaftler wurde bekannt als „Vater der grünen Revolution". Durch züchterische Bearbeitung brachte er in Japan entdeckte Weizensorten, die kurzhalmig viel Mineraldünger gut verwerteten, zu Sorten mit Rekordernten. Auch Rekordreissorten züchtete Dr. Borlaug. Eine hohe wissenschaftliche Leistung, die Anerkennung verdient – doch den Friedensnobelpreis? Sollte damit vielleicht nicht so sehr die Leistungen des Züchters anerkannt werden, sondern vielmehr die politische These, daß höhere Erträge den Frieden sichern, daß der Hunger den Frieden bedroht und die Satten weniger aggressiv sind?
Doch die Hungernden haben den Frieden nie bedroht. Auch in unserer Zeit waren das stets konkrete Kräfte, war es das menschenfeindliche System des Imperialismus, das andere Völker mit Krieg überzog. Allen voran die USA, die dem heldenhaften vietnamesischen Volk einen vieljährigen Krieg aufzwangen, alle Lebensgrundlagen gründlich zerstörten, das Land mit Napalm und schwer abbaubaren Pflanzengiften unfruchtbar machten.
1970 weiteten die USA ihren Vernichtungsfeldzug gegen Vietnam stark aus – und wurden dafür von allen humanistisch denkenden Menschen in aller Welt verurteilt. Da entsann sich die US-Propaganda des alten Gaunertricks: der Überfallene ist Schuld – und lancierte den



Namen Borlaug in die Nobelpreiskommission. Mit Erfolg. Über die bürgerlichen Massenmedien konnte dann in Zusammenhang mit der Begründung für die Preisverleihung die verlogene These vom friedensbringenden Weizen verbreitet werden – die Manipulation der Massen im Sinne der aggressiven Kreise des Imperialismus war gleichfalls erfolgreich. Ein bundesdeutsches Soziologieinstitut erforschte in den folgenden Jahren in elf europäischen Ländern durch Umfrage den populärsten Friedensvorschlag. Die Spitzenquote erhielt: „... müßten Hunger und Armut auf der ganzen Welt abgeschafft werden." Andere Vorschläge, zum Beispiel zur Verbesserung der Arbeit der UNO, zu mehr internationaler Zusammenarbeit waren weniger bekannt, ebensowenig die konkreten Friedens- und Abrüstungsinitiativen der sozialistischen Länder.

## Geißel der Menschheit?

Damit kein Mißverständnis aufkommt: Der Hunger und das fast unvorstellbare Elend in vielen Ländern Afrikas, Lateinamerikas und Asiens lassen keinen Kommunisten gleichgültig.
Doch trotz Verheerungen durch Dürre und Überschwemmungen ist der Hunger keine Naturkatastrophe. Er ist ein Klassenproblem, Begleiter aller Ausbeutergesellschaften, und ist nicht auf die unterentwickelten Gebiete unserer Erde beschränkt: In den USA vegetieren 25 Millionen Menschen unterhalb der Armutsschwelle. Während die einen schlecht kultiviertes Land noch immer mit primitivstem Gerät bearbeiten müssen, erhalten die anderen Prämien für verringerte Anbauflächen. Während Millionen Menschen den Hungertod sterben, werden andernorts Lebensmittel vernichtet – wie verträgt sich die Scheinlogik vom Weizen-Frieden mit diesen Fakten?
Doch derart „populäre" Friedensvorschläge sind gefährlich, lenken von wirksamen Aktionen ab, verfälschen die Tatsache, daß die Frage aller Fragen der Schutz und die Sicherung des Friedens vor der Aggressivität des Imperialismus ist. Denn nur im Frieden lassen sich solche globalen Menschheitsprobleme lösen, wie die Sicherung der Ernährung, die ausreichende Bereitstellung von Energie und Rohstoffen, der Schutz der Umwelt für künftige Generationen und andere.

## Profitable Entwicklungshilfe

Mit großem Propagandaaufwand wird auch die Entwicklungshilfe betrieben, werden dafür spezielle Ministerien und Institute eingerichtet. Doch seit Lenins Imperialismusanalyse ist allgemein bekannt, daß billige Arbeitskräfte und große Rohstoffvorkommen das internationale Finanzkapital anlocken. Und das Geschäft lohnt sich:
Die Entwicklungsländer sind mit 60 Prozent am Weltexport der wichtigsten landwirtschaftlichen und mineralischen Rohstoffe beteiligt, der zu 70 Prozent mit kapitalistischen Ländern abgewickelt wird. Die industrielle Entwicklung der Entwicklungsländer selbst jedoch wird gewaltsam gebremst. Nach Vorstellung der internationalen Großbourgeoisie soll die Arbeitsteilung so aussehen, daß energie- und arbeitsintensive sowie „schmutzige" Betriebe und Prozeßstufen dorthin verlagert werden und den transnationalen Monopolen billig zuliefern. In der Landwirtschaft wird eine völlige Abhängigkeit von den profitablen Getreide-, Zucker- und Sojaexporten der USA angestrebt – den Entwicklungsländern bleiben die handarbeitsintensiven Kulturen wie Kaffee, Kakao und Zitrusfrüchte.
Um diese sehr ungleichen Wirtschaftsbeziehungen durchzusetzen, schufen die kapitalistischen Industrieländer zahlreiche Handelsbeschränkungen. Allein im EWG-Raum unterliegen 65 Arten von Industrieerzeugnissen und 100 Arten landwirtschaftlicher Produkte aus den Entwicklungsländern solchen Beschränkungen. Besonders der Kredit wird eingesetzt, um die neokoloniale Ausplünderung zu festigen und eine souveräne Wirtschaftspolitik der noch jungen Nationalstaaten zu verhindern. Ihre Auslandsverschuldung wird für 1981 auf 440 Milliarden Dollar geschätzt (ohne OPEC-Staaten). Die Profitrate der transnationalen Gesellschaften hingegen erreichte dort 17,5 Prozent gegenüber 9,7 Prozent in den Heimatländern.

## Brot und Frieden

Nach langer Zeit neokolonialer Ausbeutung setzen sich einflußreiche progressive Kräfte der Entwicklungsländer zur Wehr. Sie fordern eine „neue internationale Wirtschaftsordnung", das heißt:

- Anwendung der UN-Charta auf die ökonomischen Beziehungen zwischen den Ländern;
- Anwendung verbindlicher allgemeiner Normen für die Beziehungen, volle Souveränität in der Wirtschaft bis zur Nationalisierung ausländischen Eigentums.
- Regelung des internationalen Handels, der Währungen, des Transfers von wissenschaftlich-technischen Erkenntnissen; Entwicklung der Landwirtschaft nach demokratischen Prinzipien.

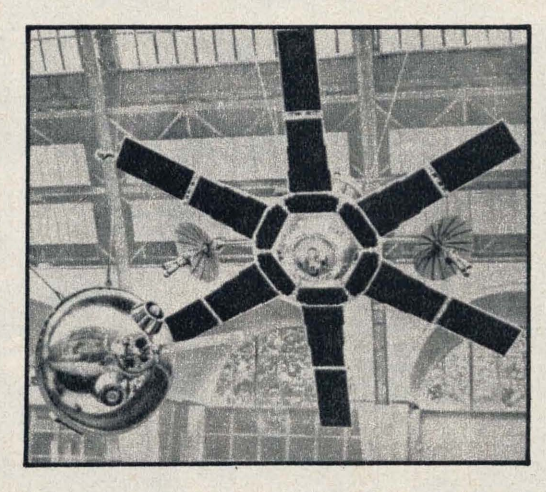
Brot für die Welt, Brot für alle Menschen ist nur über die Sicherung des Friedens, über die Festigung der nationalen Souveränität der Entwicklungsländer möglich.

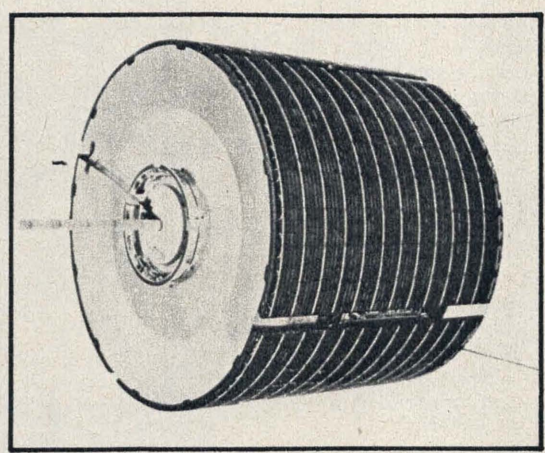
Dr. Gerhard Holzapfel

Foto: ADN-ZB

# Funkbrücken via Kosmos

**Als vor rund 15 Jahren nach einer siebenjährigen Testphase mit dem Start von „Early Bird“ (später „Intelsat 1“) in den USA und „Molnija 1-1“ in der UdSSR die ersten kommerziellen Nachrichtensatelliten in den Weltraum gelangten, gab es auf der Erde nur wenige Erdefunkstellen, über die dieses neue Übertragungsmedium genutzt werden konnte. Telefongespräche und Fernsehübertragung via Kosmos waren etwas Besonderes, wurden bestaunt und bewundert. Heute sind Nachrichtensatelliten ebenso selbstverständlich wie unentbehrlich, und wohl niemand entlockt die Texteinblendung „via Satellit“ im Fernsehbild noch ein erstauntes „Aah“. Nachrichtensatelliten sind ebenso Träger des überwiegenden Teils des transatlantischen Fernmeldeverkehrs wie des Weitstreckennachrichtenverkehrs zwischen Moskau und Wladiwostok. Ohne sie wäre das Weltfernmeldewesen undenkbar.**





Mit dem Start der Satelliten „Molnija 1-1“ (links) und „Intelsat 1“ (rechts) wurde die Etappe der kommerziellen Nutzung von Nachrichtensatelliten eingeleitet.

Grundlage dieser Entwicklung war zum einen eine Erhöhung der Übertragungskapazität der Satelliten und Systeme, zum anderen aber das steigende technische Niveau, der Ausbau der Leistungsfähigkeit und Systemflexibilität der Satellitenausrüstungen, Erdefunkstellen, Übertragungsverfahren, Organisations- und Verkehrsabwicklungsregimes. So konnte im Verlaufe der bisherigen Entwicklung die Lebensdauererwartung um den Faktor 5 auf heute 7 bis 10 Jahre gesteigert werden, die Übertragungskapazität von 1965 maximal 240 Fernsprechkanälen auf heute nahezu das Hundertfache. Die Zahl der Länder, die Nachrichtensatelliten nutzen, hat die hundert weit überschritten. Parallel zu dieser Entwicklung wurde aber gleichzeitig der Weg geebnet, die Funkdienste über Satelliten auszuweiten, für neue Anwendungsbereiche, in denen teilweise experimentiert wird, und für die wir schon in den nächsten Jahren eine kommerzielle Nutzung zu erwarten haben. Dazu gehören Satelliten für den Schiffs- und Flugfunk ebenso wie Sender im Weltall, die uns Fernsehen via Kosmos frei Haus liefern werden.

## Typen

Sprechen wir von Nachrichtensatelliten, verbirgt sich dahinter ein ganzes Spektrum verschiedener Typen mit unterschiedlichen Aufgaben und Einsatzgebieten. Entsprechend international abgestimmter Definitionen sind das im einzelnen:

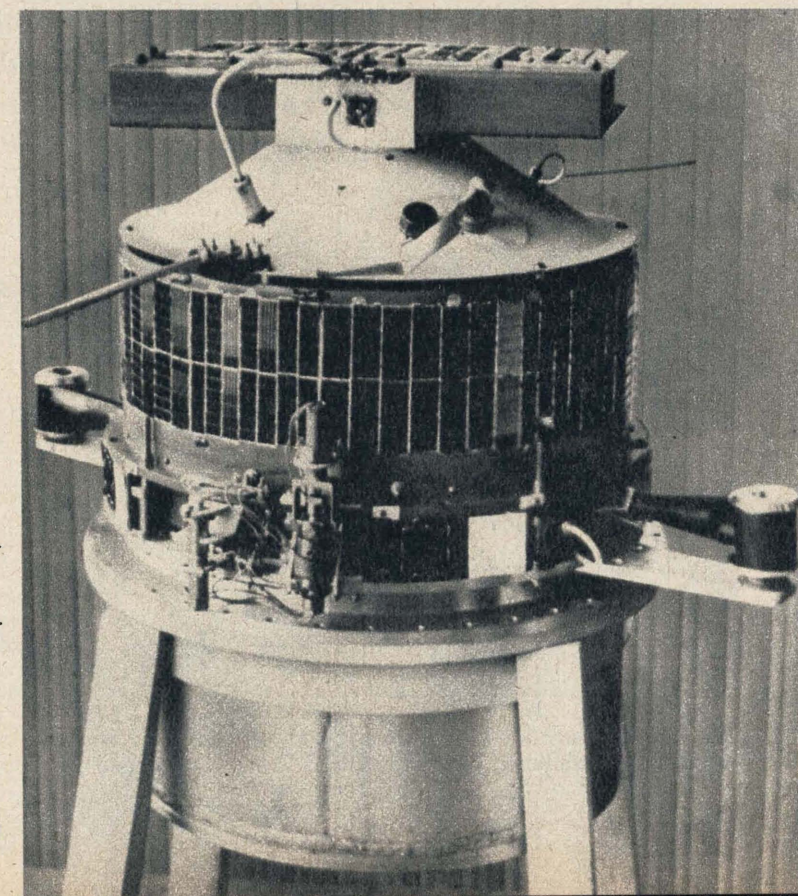
- Satelliten für feste Funkdienste, umgangsprachlich meist (aber nicht ganz exakt) als „Fernmeldesatelliten" bezeichnet;
- Satelliten für bewegliche Funkdienste und Rundfunksatelliten zur Verbreitung von Rundfunk- und Fernsehprogrammen;
- Satelliten für Notruf- und Rettungsfunkdienste;
- Amateurfunksatelliten.

Auch Navigationssatelliten, die zur Standortbestimmung besonders in der Hochseeschiffahrt dienen, sind im erweiterten Sinne beizuordnen, sollen jedoch hier nicht einbezogen werden.

## Richtfunkstationen im Orbit

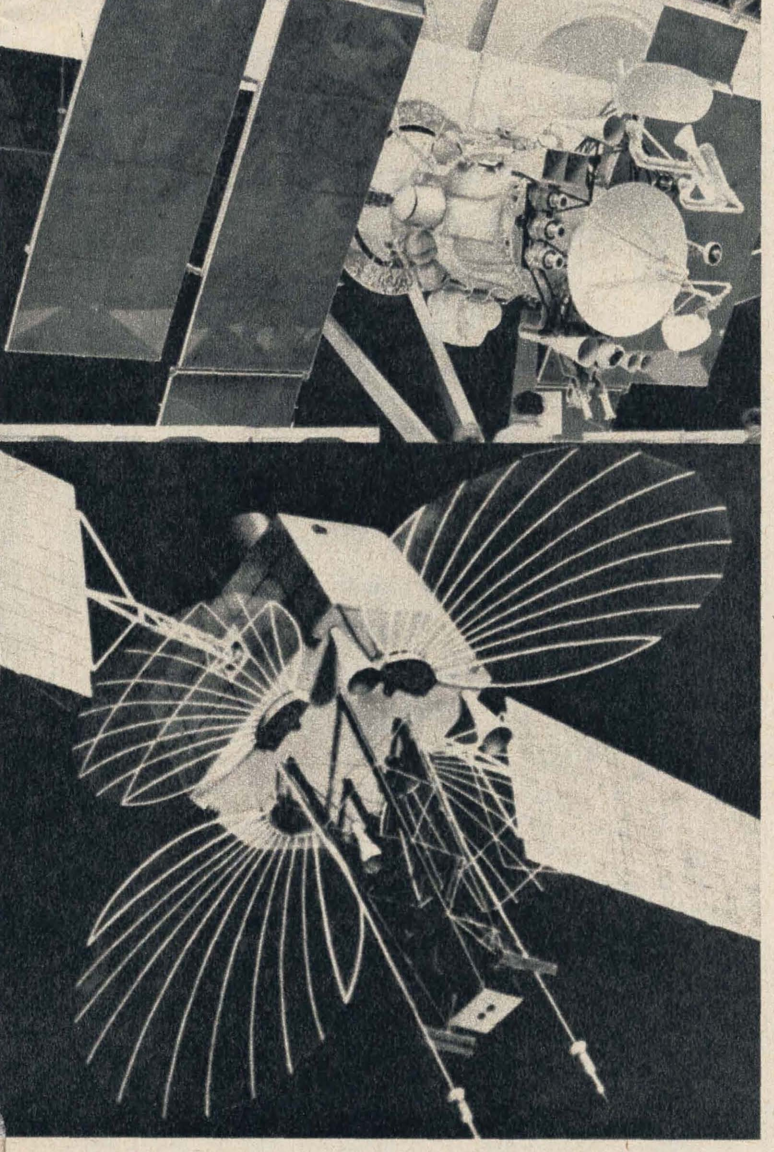
Den höchsten Entwicklungsstand haben die Fernmeldesatelliten zu verzeichnen, denen etwa 95 Prozent aller bisher gestarteten Nachrichtensatelliten zuzuordnen sind. Vom Wirkprinzip her sind sie Relaisstellen in Richtfunksystemen, im Orbit stationiert, gleichsam mit auf der Erde nicht erreichbarer Turmhöhe. Sie empfangen die von sendenden Erdefunkstellen ausgestrahlten Signale, setzen sie in andere Frequenzbereiche um, verstärken sie und strahlen sie zu Erdefunkstellen auf unserem Planeten zurück. Bevorzugte Umlaufbahn ist die geostationäre Bahn, Arbeitsfrequenzbereiche liegen über 1 GHz.

Über die ersten Fernmeldesatelliten konnten jeweils immer nur zwei Erdefunkstellen zu gleicher Zeit miteinander verkehren, was die Verkehrsabwicklung einschränkte. Unter der Vielzahl der technischen Fortschritte in der Nachrichtensatellitentechnik ist deshalb die Möglichkeit des sogenannten Vielfachzugriffs ein sehr wichtiger Schritt. Damit wird ermöglicht, daß eine große Anzahl von Erdefunkstellen gleichzeitig Zugriff zu einem einzigen Satelliten hat und ihn im Verkehr mit mehreren Partnerstationen nutzen kann. Dafür gibt es zwei Verfahren: das Frequenzmultiplex- (FDMA-) und das Zeitmultiplex- (TDMA-) Verfahren. Das Grundprinzip beider besteht darin, daß alle Erdefunkstellen ihre Signale zum Satelliten senden, der ein Sum-



Sowjetischer Amateurfunksatellit „Radio"

mensignal bildet und dieses in einem anderen Frequenzbereich wieder abstrahlt. Aufgrund des Bildungsgesetzes und einer Adressierung ist jede Erdefunkstelle in der Lage, die ihr zugedachten Signalanteile auszusieben.
Beim „klassischen“ Frequenzmultiplexverfahren werden jeder Erdefunkstelle bestimmte Frequenzabschnitte des insgesamt verfügbaren Bandes zugewiesen. Dieses Verfahren beruht auf einer heute ausgereiften Technik, hat jedoch den Nachteil erheblicher Störungen durch gegenseitiges Beeinflussen der einzelnen Kanäle. Außerdem sinkt die Kapazität mit zunehmender Anzahl zugreifender Erdefunkstellen stark.
Deshalb wird man künftig mehr das Zeitmultiplexverfahren anwenden, bei dem jeder Erdefunkstelle ein bestimmter Zeitabschnitt in einem festgelegten Zeitraum zugewiesen ist. Diese Technik ist schwieriger zu realisieren, da alle Erdefunkstellen rund um den Erdball exakt zeitsynchronisiert sein müssen. Bei 10 MHz Übertragungsbandbreite zum Beispiel auf 70 $\mu$s genau! Die Übertragung der Signale selbst erfolgt dabei nicht in analoger, sondern in digitaler Form.



## Mehr und sicherer

Hohe Störsicherheit und hohe Übertragungskapazitäten sind zwei wichtige Forderungen der Nachrichtensatellitentechnik und -systeme. Bedenkt man, daß heutige Nachrichtensatelliten schon Träger ganzer nationaler oder internationaler Kommunikationsnetze sind, wird klar, welche Folgen der Ausfall eines einzelnen Satelliten haben kann – nämlich den Zusammenbruch eines ganzen Nachrichtensystems mit all seinen wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Konsequenzen.
Deshalb arbeiten heutige Systeme mit Primär- und Sekundärsatelliten (Reservesatelliten), die sich in unmittelbar benachbarten Bahnpositionen befinden. Der Sekundärsatellit entlastet in Spitzenbelastungszeiten den primären Betriebssatelliten. Vor allem dient er aber als dessen Ersatz bei einem eventuellen Ausfall.
Zur Steigerung der Übertragungskapazität wurden und werden verschiedene Wege beschritten. In den ersten Jahren schaltete man starr zwischen zwei Erdefunkstellen ganze Sprechkreisbündel, unabhängig davon, ob die Kapazität tatsächlich voll ausgelastet wurde.

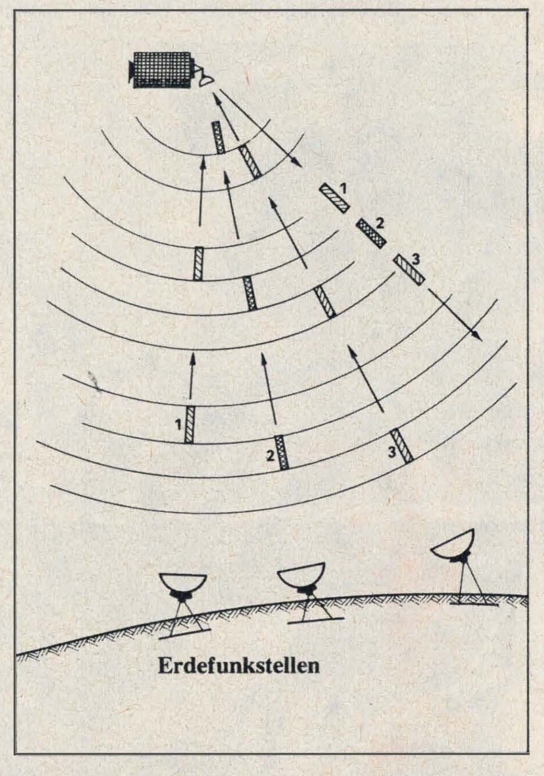
**Abb. oben Moderner sowjetischer Nachrichtensatellit vom Typ „Horizont“**

**Abb. unten Nachrichtensatellit „Intelsat 5“**

Heute schaltet man zu Stationen mit schwächerem Verkehrsaufkommen nur dann einzelne Kreise, wenn tatsächlich dafür Bedarf besteht, und nur solange wie die Kreise genutzt werden. Auch durch Ausnutzen von Übertragungspausen zum Übertragen von Zusatzsignalen ist eine effektivere Nutzung der Satellitenkanäle möglich.
So werden zum Beispiel bei Ferngesprächen die Sprechpausen automatisch ausgewertet und für Datenübertragungen vorher gespeicherter und ständig abrufbereit gehaltener Signale genutzt. Diese sogenannte digitale Sprachinterpolation (DSI) ermöglicht nahezu doppelte Leistungsfähigkeit der Übertragungskanäle.
Wege zu größeren Kapazitäten führen natürlich auch über höhere Frequenzen. Für die nächsten Satellitengenerationen steht vor allem der 12- bis 14-GHz-Bereich bereit, für künftige auch Frequenzen bis 30 GHz, deren Nutzung jedoch noch grundsätzlicher Untersuchungen bedarf. Gemäß internationaler Zuweisungen sind allein für Fernmeldesatelliten heute 20 Frequenzbereiche mit 91 990 MHz Gesamtumfang verfügbar. Noch vor 10 Jahren waren es nur 6 mit 2795 MHz Umfang.
Schließlich kann man die Übertragungskapazitäten steigern, wenn der Satellit gleiche Frequenzbereiche mehrfach nutzt. Dabei darf natürlich keine gegenseitige Störbeeinflussung auftreten. Das ist dadurch möglich, daß gleiche Frequenzen mit unterschiedlicher Polarisation der Wellen abgestrahlt werden. Ein anderer Weg ist, stark bündelnde Richtantennen zu verwenden, die nur begrenzte und genau definierte Gebiete ausleuchten. Mit ihnen kann man gleiche Frequenzen in völlig unterschiedliche Regionen abstrahlen. Der Stand der Satellitentechnik gestattet heute Antennenöffnungswinkel von 1° und darunter. Ein Wert von 1° erlaubt das Ausleuchten eines Gebietes von etwa 650 Kilometer Durchmesser.

## Wirtschaftliche Regionalsysteme

Derartigeng bündelnde Satellitenantennen leiteten noch eine andere Entwicklungsrichtung ein: Nationale und regionale Systeme wurden geschaffen. Entstanden Nachrichtensatelliten ursächlich für die Belange des Weitstreckenverkehrs, erkannte man bald, daß sie auch für Entfernungen unter 1000 km eine ökonomische Lösung darstellen. Besonders für solche Länder, die über ein noch unterentwickeltes Fernmeldenetz verfügen. Oder auch für solche, die große, wenig besiedelte und




Schema der Zeitmultiplexübertragung

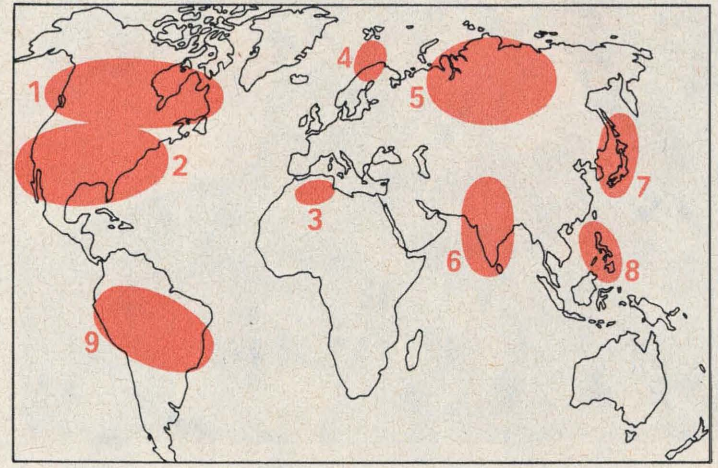



Abb. unten Versorgungsbereiche bestehender regionaler Nachrichtensatellitensysteme: 1 Anik (Kanada); 2 Satcom, Westa0, Comstar, SSB (USA); 3 Saharasat (Algerien); 4 Norsat (Norwegen); 5 Ekran (UdSSR); 6 Insat (Indien); 7 ECS (Japan); 8 Palapo (Indonesien); 9 Brasilsat (Brasilien)
Fotos: Archiv (4); Schulze

schwer zugängige Regionen besitzen, die sich nur mit hohem Investitionsaufwand und extrem langen Ausbauzeiträumen nachrichtentechnisch erfassen oder überbrücken lassen. Es ist deshalb nicht zufällig, daß das erste Regionalsystem unseres Erdballs 1967 unter der Bezeichnung „Orbita" in der UdSSR entstand. „Orbita" wurde bis heute systematisch ausgebaut. Es bewährte sich tausendfach und rentierte sich ökonomisch. Durch weitere Systeme, wie „Ekran" und „Moscow", wurde „Orbita" ergänzt und erweitert.
1974 begannen die USA mit dem Aufbau der regionalen Systeme „Comstar", „Westar" und „Satcom", denen 1980 als viertes SSB folgte. Schon seit 1972 arbeitet in Kanada das „Telesat"-System mit den „Anik"-Satelliten, die Rundfunk- und Fernsehprogramme auch in die eisigen Nordregionen tragen, Schulungsprogramme übermitteln und den Fernsprechverkehr dorthin überhaupt erst aufbauten.
Aber auch kleinere Staaten betreiben solche Systeme mit Erfolg. Heute bestehen auf unserem Erdball neben den beiden internationalen Systemen „Intersputnik" und „Intelsat" etwa 15 Regionalsysteme. Mindestens ebenso viele befinden sich in Vorbereitung.

## Tendenzen

Fernmeldesatelliten haben in den vergangenen Jahren zahlreiche Aufgaben terrestrischer (erdgebundener) Übertragungsmittel übernommen und deren Aufbau und aufwendigen Ausbau teilweise erübrigt. Mehr noch und wichtiger: Sie haben deren Einsatz dort erweitert und ergänzt, wo terrestrische Methoden scheiterten. Mit ihnen gelang es, nicht nur weltumspannende, breitbandige Fernmeldesysteme zu schaffen, sondern auch in zahlreichen Ländern regionale und nationale Netze aufzubauen, was mit terrestrischen Mitteln noch Jahre, ja Jahrzehnte in Anspruch genommen hätte. Fernmeldesatelliten indes machen terrestrische Mittel nicht überflüssig. Ihre Zukunft liegt vielmehr im optimalen Zusammenwirken mit terrestrischen Methoden, einer „optimalen Arbeitsteilung".
So wie terrestrische werden auch kosmische Systeme ständig weiterentwickelt. Mitte der achtziger Jahre erwartet man auf unserem Erdball etwa 30 Regional-Satellitensysteme. Im internationalen Verkehr über Nachrichtensatelliten wird dann weltweit ein Bedarf von 90000 bis 100000 Sprechkreisen bestehen, 1990 wenigstens das Doppelte. Für diese Zeiträume sind neue Satellitengenerationen erforderlich, deren Konzept schon heute erste Umrisse anzunehmen beginnt.

**Dieter Mann**

## Nachrichtensatelliten – Typen, Stand, Projekte

| Typ | Kurzcharakteristik der Aufgaben | Stand 1981 | Beispiele für derzeitige Einsatztypen | Test- und Experimentalsatelliten | Zukunftsprojekte |
|---|---|---|---|---|---|
| Nachrichtensatelliten für feste Funkdienste (Fernmeldesatelliten) | internationaler und nationaler Fernmeldeverkehr | kommerzielle Nutzung, Experimente zu neuen Techniken | international: Molnija 3, Raduga (Intersputnik); Intelsat 4A, Intelsat 5 (Intelsat) national: Molnija, Raduga, Horizont (UdSSR); Westar, Comstar, SSB, Satcom (USA); Anik (Kanada); | CTS (Kanada); OTS (ESA); Symphonie (Frankreich, BRD) | ECS (ESA 1984); Arabsat (arabische Staaten); Telcom (Frankreich); Australien (1984) |
| Nachrichtensatelliten für bewegliche Funkdienste | Funkverkehr mit Schiffen, Flugzeugen und Fahrzeugen | Test und Erprobung für die Schiffahrt | – | Kosmos (UdSSR; Marisat (USA) | Inmarsat (internationales System); Marecs (ESA) |
| Rundfunksatelliten | Ausstrahlen von Hörrundfunk- und Fernsehprogrammen für Direktempfang | Experimente, Projektstudien, Nutzung in der UdSSR als Verteilersatellit | Ekran (UdSSR, Verteilersatellit) | CTS (Kanada); BSE (Japan) | TV-Sat D (BRD); TV-Sat F (Frankreich); L-Sat (ESA); Nordsat (skandinavische Länder); Luxsat (Luxemburg) |
| Amateurfunksatelliten | Relais für Amateurfunkverbindungen, Meßsatelliten für amateurmäßige Beobachtung | Nutzung für Amateurfunk | Oscar (USA); Amsat-Oscar (international); Radio (UdSSR) | – | Oscar, Radio (Weiterführung); UOSAT (Großbritannien) |



# Elektrifizierung GROSSGESCHRIEBEN

Elektrifizierungsarbeiten bei Jüterbog

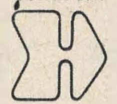
**Wer mit dem Städteexpreß „Rennsteig" von Erfurt nach Berlin reist, muß gegenwärtig noch in Jüterbog mit einer Aufenthaltszeit von 10 Minuten rechnen. Der aufmerksame und technisch interessierte Reisende weiß auch, warum das so ist. Von Erfurt bis Jüterbog wird der Zug nämlich von einer E-Lok gezogen. Von hier geht es vorläufig mit einer Diesellok weiter.**
**Noch also endet die Fahrt mit der E-Lok in Jüterbog und von Dresden kommend in Elsterwerda, aber schon ist auch für den Reisenden sichtbar, daß auf den beiden Strecken Dresden-Berlin und Halle/Leipzig-Berlin nördlich der gegenwärtigen Endpunkte in Richtung unserer Hauptstadt die Elektrifizierungsarbeiten in vollem Gange sind. Fundamente werden betoniert, Maste aufgestellt und Fahrleitungen montiert. Wer Glück hat, kann beobachten, wie bei vollem Eisenbahnbetrieb mit dem Hubschrauber Maste eingeflogen oder Leitungen gezogen werden.**
**Nicht ohne weiteres sichtbar vollziehen sich auch Arbeiten zum Anpassen der Signalsysteme und zum Errichten der Energieversorgungsstützpunkte, sogenannter Umformerwerke.**
**Warum werden nun derart aufwendige Arbeiten durchgeführt und nicht die bereits eingeführte Dieseltraktion weiter ausgedehnt, um die Leistungssteigerung zu bewältigen und die Dampflokomotiven endgültig abzulösen?**

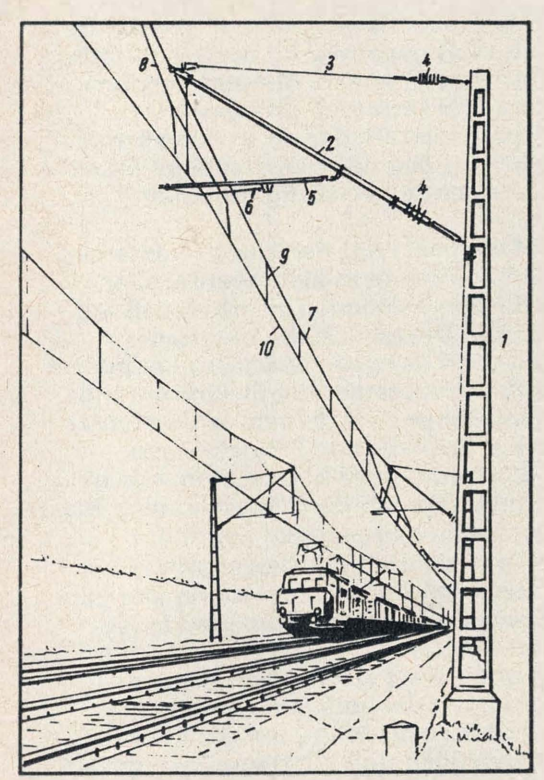
## E-Traktion sauber und billig

Jeder weiß, daß Energie auf dem Weltmarkt teuer geworden ist, was insbesondere auf das Erdöl zutrifft. Außerdem ist es ein Rohstoff, der im Prinzip überhaupt nicht als Energiequelle sondern vielmehr stoffwirtschaftlich genutzt werden sollte.
Nun ist aber die Deutsche Reichsbahn gegenwärtig mit etwa 20 bis 25 Prozent am Dieselkraftstoffverbrauch der DDR beteiligt. Dabei ist die Menge Dieselkraftstoff, die für eine Zugfahrt nötig ist, rund dreimal so teuer wie die erforderliche Menge an Elektroenergie. Hinzu kommt, daß der technische Aufwand bei der Diesellok durch zweimalige Energieumwandlung (chemische Energie → Wärme → mechanische Energie) und durch Probleme der Regelung von Zugkraft und Geschwindigkeit naturgemäß höher ist als beim elektrischen Zugverkehr (Elektroenergie → mechanische Energie). Damit liegen natürlich auch die Kosten für die Reparatur der Diesellokomotiven höher. Insgesamt betragen die Kosten der E-Traktion deshalb nur etwa 60 Prozent gegenüber denen der Dieseltraktion.
Für den Laien ergibt sich die Frage:

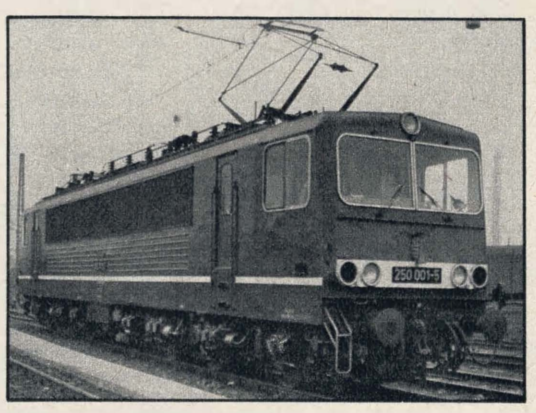
## Warum Elektroenergieumformung?

Kann die Eisenbahn nicht mit der Energie des Landesnetzes fahren? Um die Frage zu beantworten, müssen wir uns zum besseren Verständnis etwas in der 100jährigen Geschichte des elektrischen Zugverkehrs umschauen.





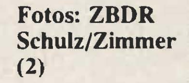

**Fahrleitungsanlage (freie Strecke): 1 Rahmenflachmast, 2 Rohrschwenkausleger, 3 Anker, 4 Isolator, 5 Stützrohr, 6 Seitenhalter, 7 Tragseil, 8 Y-Beiseil, 9. Hängerseil für Fahrdraht, 10 Fahrdraht**




**Elektrolokomotive BR 250**



**Mit Hilfe eines Hubschraubers der Interflug werden Leitungen gezogen**



**Fotos: ZBDR Schulz/Zimmer (2)**

Am 31. Mai 1879 fuhr auf der Gewerbeausstellung in Berlin zum erstenmal ein Zug mittels elektrischer Antriebsenergie. Es wurden Gleichstrom und der in der E-Traktion lange dominierende Reihenschlußkommutatormotor eingesetzt.
Als nach der Jahrhundertwende die elektrische Energie auch auf Hauptbahnen als Antriebsenergie Verwendung fand, war die fehlende Transformierbarkeit der Spannung ein Hauptmangel des Gleichstroms, da sie die Anwendung einer hohen Fahrleitungsspannung und damit kleinere Fahrleitungsquerschnitte verhinderte.
Als Bahnmotor, d. h. als Antriebsmotor hatte jedoch der Kommutatormotor seine Eignung bestens bewiesen. Um beide Vorteile, die Transformierbarkeit und den Reihenschlußmotor bei der E-Traktion zu nutzen, beschlossen 1912/1913 die damaligen Länderbahnverwaltungen Deutschlands, Einphasen-Wechselstrom mit 16 2/3 Hz und 15 kV einheitlich anzuwenden. Dieser Systemwahl schlossen sich Österreich, die Schweiz, Schweden und Norwegen an. Die Bahnfrequenz wurde damit auf ein Drittel der Landesfrequenz festgelegt, die anfangs nur eine Primärerzeugung in Kraftwerken, später auch die Umformung der Landesenergie in rotierenden Umformern (50-Hz-Motor-16 2/3-Hz-Generator) zuließ.
Diese Systemwahl bewies bis zum Ende des 2. Weltkrieges ihre Vorteile und wurde erst mit der Entwicklung von leistungsfähigen Silizium-Gleichrichtern, die die Anwendung von 50-Hz-Landesenergie zuließ, ökonomisch eingeholt.
Auf dem Gebiet der heutigen DDR gab es bereits 1911 die

ersten elektrifizierten Strecken, die bis 1945/1946 betrieben wurden. 1953 begannen die Vorarbeiten zum Wiederaufbau des elektrischen Zugverkehrs in der DDR auf der Basis der alten Anlagen, die von der UdSSR unterstützt wurden. Im September 1955 konnte dann auf der Strecke Halle-Köthen der elektrische Zugbetrieb aufgenommen werden.
Anfangs wurde die benötigte Elektroenergie allein im Reichsbahnkraftwerk Muldenstein, einem Braunkohlekraftwerk, als Primärenergie hergestellt. Später konnten im Zuge der Elektrifizierung des Sächsischen Dreiecks Leipzig-Reichenbach-Dresden-Leipzig in Karl-Marx-Stadt ein Umformerwerk und ein weiteres mit der Strecke Dresden-Schöna in Dresden im Jahre 1977 in Betrieb genommen werden. Es handelt sich hier um gleitende Netzkupplungsumformer, d. h. Umformer, die 50-Hz-Landesenergie in 16 2/3 Hz-Bahnenergie umformen und sich an die Landesfrequenz und die Frequenz des Bahnenergienetzes, die mit der Belastung schwankt, unabhängig anpassen können. Damit ist ein Verbundbetrieb dieser Umformer mit den Primärerzeugern des obengenannten Kraftwerkes möglich. Die Werke sind über eine 16-2/3-Hz-110-kV-Fernleitung verbunden. Dieser Verbundbetrieb gleicht Bahnlastspitzen besonders in engmaschigen Eisenbahnnetzen besser aus und benötigt damit weniger installierte Leistung, als eine Umformung in den Einspeisepunkten. In diesem Verbundnetz sind etwa alle 60 bis 80 km Strecke Unterwerke zur Versorgung der Fahrleitung mit Bahnenergie stationiert, die die Funktion von Umspannwerken haben. Sie entnehmen aus der Fernleitung 110-kV-Energie, spannen sie auf 17,25 kV (Einspeisespannung der Fahrleitung für Nennspannung 15 kV) um und speisen sie in die einzelnen Fahrleitungsabschnitte ein.
Für die linienförmige Elektrifizierung in Richtung Berlin, die 1974/1975 sowohl in Dresden als auch in Bitterfeld begann, wird nunmehr die in der DDR entwickelte und internationales Niveau aufweisende dezentrale Bahnenergieversorgung angewendet. Es werden 10-MVA-Bahnumformer des VEB Sachsenwerk Dresden eingesetzt, die jeweils in Dreier- oder Viererkombination einen Abschnitt von einem Umformerwerk aus versorgen und ihre Energie ebenfalls aus dem Landesnetz beziehen.
Als Fahrleitungsbauarten werden zwei Typen Kettenwerk angewendet, bei denen der Fahrdraht (80/100 $mm^2$ Cu) an einem Bronzetragseil aufgehängt ist, um einen guten Lauf des Stromabnehmers ohne Kontaktunterbrechungen zu sichern. Der Mastabstand beträgt dabei etwa 60 bis 80 m.

## Moderne Elektroloks

Als Triebfahrzeuge haben sich seit etwa 1940 vier- oder sechsachsige Lokomotiven mit zwei Drehgestellen durchgesetzt. Jede Achse wird einzeln von einem Fahrmotor angetriebn, wobei die Leistung heute bei 16 2/3 Hz etwa 1000 kW/Motor erreicht hat. Diese Motoren sind elastisch gegenüber der Achse und dem Drehgestell aufgehängt.
Die modernste und gleichzeitig stärkste Lokomotive der Deutschen Reichsbahn ist die der Baureihe 250 mit 5400 kW Stundenleistung. Mit ihr können Güterzüge mit einer Anhängemasse von 3000 t bei einer Geschwindigkeit von 80 km/h befördert werden. Sie verfügt über ein thyristorgesteuertes Stufenschaltwerk mit 25 Fahrstufen und eine Geschwindigkeitssteuerung. Bei einer Dienstmasse von 120 t beträgt die Höchstgeschwindigkeit 120 km/h. Diese Lokomotive wird vom VEB Kombinat LEW Hennigsdorf gefertigt. In der Entwicklung befindet sich eine vierachsige Lokomotive (Baureihe 212/243) ähnlicher Grundkonzeption, die die Nachfolge der ersten Lokomotiven der DDR-Produktion, d. h. der Baureihen 211/242 antreten soll. Außerdem gilt es, dem internationalen Trend folgend, die Drehstromantriebstechnik für Schienenfahrzeuge anwendbar zu gestalten. Hier wird damit der seit Beginn eingesetzte Kommutatormotor verlassen, um mit Hilfe der Leistungselektronik den Kurzschlußläufer-Motor als Bahnmotor einzusetzen.
Doch zurück zur Elektrifizierung des Streckennetzes der Deutschen Reichsbahn: Wie geht es weiter? 1981 werden die Abschnitte Elsterwerda-Doberlug/Kirchhain-Uckro und Luckenwalde-Ludwigsfelde in Betrieb genommen.

## Weitere 730 km elektrifiziert

Für die folgenden Jahre sind bedeutende Zuwachsraten geplant. So werden gegenwärtig alle Anstrengungen unternommen, um bis 1985 weitere 730 km unseres Streckennetzes zu elektrifizieren. Dazu gehören dann unter anderem der Berliner Außenring und die Strecke nach Rostock. Daß die Jugend auch bei diesem wichtigen Vorhaben große Aufgaben erfüllt, wird daraus ersichtlich, daß ein Jugendobjekt „Elektrifizierung der Deutschen Reichsbahn" ins Leben gerufen wurde.
Nicht zuletzt durch die wieder wachsende Bedeutung des Schienentransports kommt der E-Traktion eine besondere Rolle zu, da sie doch nach der Binnenschiffahrt die niedrigsten Transportkosten und den niedrigsten Energieverbrauch je transportierter Tonne Gut aufweist. Deshalb ist das Elektrifizierungsprogramm bei der Deutschen Reichsbahn für die gesamte Volkswirtschaft unserer Republik von großer Gewichtigkeit.

**Dipl.-Ing. W. Koeltzsch**

# FAHREN ohne



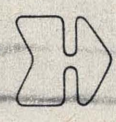
Nahezu jedes zweite Kraftfahrzeug in der DDR ist ein Zweirad. Etwa eine viertel Million Fahrerlaubnisse zum Führen eines Motorrades, Mokicks oder Kleinrollers werden alljährlich ausgegeben. Viele, sehr viele interessieren sich also fürs Zweirad, Tausende brauchen es beinahe täglich, nicht wenigen ist es vielgeliebtes Hobby. Leider aber auch groß ist die Zahl derer, die als Zweiradfahrer ums Leben kommen oder verletzt werden, nicht selten schwer, mit bleibenden Körperschäden.

# TIPS für Zweiradfahrer

# Fehler

**Das gehört zum Zweirad-Einmaleins:**

Vor allem das Vorderrad darf nie in breitere Längsrillen geraten! Straßenbahnschienen sind wahre Fallen für Zweiradreifen. Besonders tückisch werden solche Schikanen, wenn die Schienen schlecht verlegt oder nicht mehr annähernd niveaugleich mit der Fahrbahn sind. Wer sich von Schienen die Fahrspur aufzwingen läßt, kommt häufig zu Fall, weil er – mit dem Schreck in den Gliedern und verunsichert – sein Balancegefühl einbüßt. Stattdessen sollte er Ruhe bewahren, das Balancehalten eventuell durch Stehen auf den Fußrasten erleichtern und rasch eine günstige „Kletterkante" für den Vorderradreifen erspähen, um dann beherzt aus der aufgezwungenen Schienenspur zu lenken. Schienen niemals im spitzen Winkel überfahren, sondern sie mit leichtem Bogen in stumpfem Winkel nehmen!



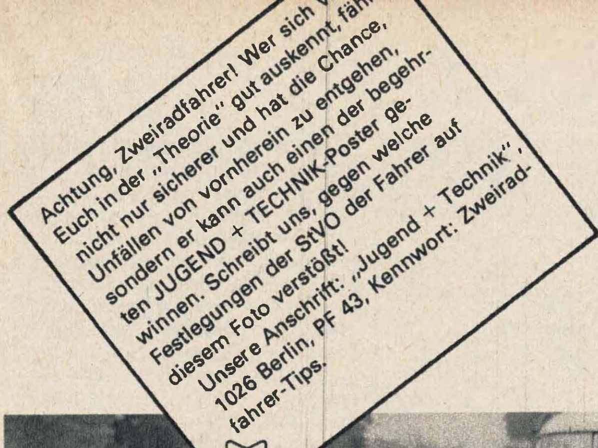
**Muß jeder, der auf ein Motorrad oder Mokick steigt, früher oder später in einen mehr oder weniger unheilvollen Unfall verwickelt werden? Es gibt solche Behauptungen. Von Eltern werden sie oft ins Feld geführt, wenn Söhne oder Töchter, eben 15 geworden, mit einem Simson-Flitzer liebäugeln. Ohne die speziellen Gefahren des Umganges mit einem Motorrad oder Mokick bagatellisieren zu wollen, sei aber doch festgehalten: Wer Schaden nimmt, hat fast ausnahmslos immer selbst einen Fehler gemacht. Fast die Hälfte aller Zweirad-Unfälle kommen auf das Konto solcher, die ihr Tempo nicht zügeln konnten. Viele überholten falsch, kamen ihrer Wartepflicht nicht nach oder waren – meist auch altersbedingt – leichtsinnig.**



**Das sprichwörtliche Salz in der Suppe** sind für Motorradfahrer unbestritten die Kurven. Schneller Richtungswechsel, Schräglage, wie am Zirkel geführt durch Krümmen und Bögen – das alles gehört zum Zweiraderlebnis. Wenn dann das Gelände noch hügelig ist und das Auf und Ab in der Landschaft hinzukommt, kann eine Motorradfahrt recht nachhaltige Eindrücke hinterlassen. Kurven werden sehr vielen Zweiradfahrern aber zum Verhängnis. Jeder dritte von Kraftradfahrern verschuldete Unfall ereignet sich in einer Kurve! Und alljährlich führt die Fahrt durch eine Kurve für nahezu 200 Zweiradfahrer direkt in den Tod.
Die sichere Fahrt durch Kurven – bekannte wie unbekannte – erfordert Beherrschung der Maschine, aber vor allem die Einsicht, daß man sich Kurven – wie Straßen überhaupt – mit anderen Motorisierten, mit Radfahrern und Fuhrwerken teilt. Und daß man stets mit Gegenverkehr rechnen muß. Nach Rennfahrermanier Kurven mit viel zu hohem Tempo anzugehen und sie dann notgedrungenermaßen vielleicht auch noch zu schneiden (Wozu eigentlich sind Sperrlinien da?), heißt Katastrophen heraufbeschwören. Das Kurventempo muß immer dem Sichtweg entsprechen, die Maschine muß auf der Strecke, die man übersehen kann, sicher zum Stehen gebracht werden können. Also: verhalten hinein in die Kurve, zügig wieder heraus aus der Kurve fahren.
Rennstrecken können kein Vorbild sein. Sie werden trainiert und sind mit Sicherheit frei von Überraschungen, insbesondere von Gegenverkehr.



**Straßenbahnschienen in dieser Art zu passieren,** sollte man sich gar nicht erst angewöhnen, auch wenn die Fahrbahn tadellos und trocken ist. Der Anschnittwinkel ist viel zu spitz! Und noch etwas verrät wenig (schlimme) Erfahrung: Nackte Arme und Hände mögen dem Fahrer bei sommerlichen Temperaturen angenehm sein, aber Zugluft ist Garantie dafür, daß eines Tages das Rheuma plagt. Und wenn es zu einem Sturz kommt, geht es ohne schmerzhafte Hautabschürfungen bestimmt nicht ab.
Dünne Lederhandschuhe werden von Motorradrennfahrern selbst bei 30 Grad im Schatten getragen, und in manchen Ländern – zum Beispiel in der ČSSR – gehören Fahrerhandschuhe mit zum vorgeschriebenen Zubehör!



Achtung, Zweiradfahrer! Wer sich v
Euch in der „Theorie" gut auskennt, fäh
nicht nur sicherer und hat die Chance,
Unfällen von vornherein zu entgehen,
sondern er kann auch einen der begehr-
ten JUGEND + TECHNIK-Poster ge-
winnen. Schreibt uns, gegen welche
Festlegungen der StVO der Fahrer auf
diesem Foto verstößt!
Unsere Anschrift: „Jugend + Technik",
1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Zweirad-
fahrer-Tips.



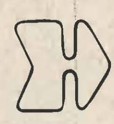
**Viel zu dicht aufgefahren** wurde hier auf den Wartburg, der plötzlich bremste und stand. Wer immer dann, wenn's knapp zugeht, nicht richtig bremsen kann, ist Unfallanwärter. Grundsätzlich gilt: Ein Pkw kommt im allgemeinen auf kürzerer Distanz zum Stehen als ein Zweirad – erst recht dann, wenn das Auto über vordere Scheibenbremsen verfügt und das Zweirad womöglich noch mit Sozius und Gepäck belastet ist. Der Unterschied im Bremsvermögen zwischen Pkw und Zweirad läßt sich nur durch entsprechend großen Sicherheitsabstand ausgleichen. Das trifft ganz besonders bei nasser, glatter Fahrbahn zu.
Da das Hinterrad eines Zweirades beim Bremsen entlastet wird, gerät der Reifen rasch ins Rutschen. Das Vorderrad hingegen – belastet beim Bremsen – behält viel länger rollend Fahrbahnkontakt. Die Vorderradbremse ist die wesentlich wirksamere Bremse. Den Umgang mit ihr sollte der Motorradfahrer bei allen Fahrbahnzuständen trainieren. Blockieren nämlich darf ein Vorderrad nie! Dann besteht akute Sturzgefahr!



**Zweiradfahrer tragen oft selbst mit dazu bei,** daß sie von anderen Verkehrsteilnehmern ein bißchen von der Seite angesehen werden. Wer sich zwischen Pkw-Kolonnen – auch innerhalb einer Fahrspur – nach vorn an die Spitze mogelt, macht sich keine Freunde. Gleich mehrere Paragraphen der StVO werden hier ignoriert. Manchmal kratzt der Motorradrückspiegel fast an den Pkw-Karosserien, so knapp geht's zu, weil Autos ja meist versetzt hintereinander rollen und auch so stehenbleiben. Wenn das alle Zweiradfahrer so machen wollten, gäbe es in den Fahrspuren beim Wiederanrollen der Pkw-Kolonnen erhebliche Drängelei mit zahlreichen Konfliktpunkten.



**Das kann ins Auge gehen!** Wer als Zweiradfahrer im Begriff ist, an einem eben zum Stehen gekommenen Pkw vorbeizufahren, muß damit rechnen, daß dort die Türen aufgestoßen werden. Hier macht der Wartburgfahrer diesen Fehler; meist sind es Mitfahrende, die ohne Blick zurück aussteigen. Ausreichender seitlicher Abstand zu stoppenden Pkw baut solche Kollisionsgefahren ab.



**Aber es gibt ebenso Zweiradfahrer, die ihr Leben lang am Lenker sitzen, bei Wind und Wetter, im Sommer und Winter unterwegs sind und alle Situationen, mit denen sie konfrontiert werden, meistern. Zweiradfahren kann eine sehr sichere Sache sein. Dazu gehört zugegebenermaßen nicht zuletzt eine Portion Erfahrung, aber zuerst wohl immer Selbstbeschränkung, Zurückhaltung, Vorsicht und Verzicht auf jeglichen Ehrgeiz, mit irgendwelchen Kühnheiten auffallen zu wollen. Je rascher man das begreifen lernt, desto kürzer ist der Weg zum guten Fahrer. Und natürlich muß man auch vieles wissen, vieles können. Dazu diese praktischen Hinweise.**



**Noch eine kesse Angewohnheit:** zu knappes Überholen. Wer zum überstürzten Wiedereinscheren gezwungen ist, weil Gegenverkehr droht, hat einen grundsätzlichen Fehler gemacht, der den Fahrer ziemlich disqualifiziert. Könnern darf so etwas nicht passieren. Und wenn es nur eine Unbedachtheit oder „Laune" sein sollte, sich knapp vor den Überholten zu setzen, dann fehlt eigentlich die nötige Reife fürs Motorradfahren. Ein Zeichen von Maschinenbeherrschung sind derartige Mätzchen nicht.
Allein durch Fehler beim Überholen kamen in den Jahren 1975 bis 1979 201 Kraftradbenutzer ums Leben, 3654 wurden verletzt. 107 tote und 2721 verletzte Kleinkraftradfahrer im gleichen Zeitraum – sind sie nicht Mahnung, das Überholen nie als „Kleinigkeit" oder Routinesache anzusehen?



**Fahren im Konvoi** verführt. Zweiradfahrer neigen dazu, sich – vor allem bei gemeinsamer Ausfahrt mit Freunden – vom Vordermann animieren zu lassen, es ihm immer gleichzutun. Überholt er – überholt der nach ihm Fahrende auch. Der Zweite und Dritte folgen. Aber solche Kettenreaktionen sind gefährlich. Ein Überholweg, der für einen reicht, ist für mehrere Maschinen nicht nur zu unübersichtlich, sondern meist auch zu knapp. Ähnliches gilt für Fahrzeuglücken zum Wiedereinordnen. Also: Auch wenn alle das ABC des Motorradfahrens beherrschen, wenn sie alle einem gemeinsamen Ziel zustreben, gleichstarke Maschinen fahren und sich sonst aufeinander verlassen können – am Lenker muß jeder sein eigener Kommandant bleiben und in jeder Situation seine Entscheidung treffen. Selbst wenn er dadurch den Anschluß verliert.



**Eine gute Figur machen** auf der Maschine – das wollen wohl ausnahmslos alle Zweiradpiloten. Dazu gehört, daß sie mit der Maschine eine Einheit bilden, die Knie fest am Tank haben, nicht zu weit vorn und nicht zu weit hinten auf der Sitzbank sitzen (Gefahr: Entlastung des Vorderrades – Lenkunsicherheiten) und die Lenkergriffe bzw. Handhebel bei leicht angewinkelten Armen erreichen. Verdrehungen bekommen Handgelenken auf die Dauer schlecht. Die Finger dürfen nicht erst nach unten fassen müssen, um Brems- oder Kupplungshebel erreichen zu können. Das macht müde und reaktionsträge.
Bei Bodenwellen und Fahrbahnbuckeln oder im Gelände darf durchaus auch einmal kurz „aus dem Sattel" gegangen werden, um Stöße besser abzufangen.

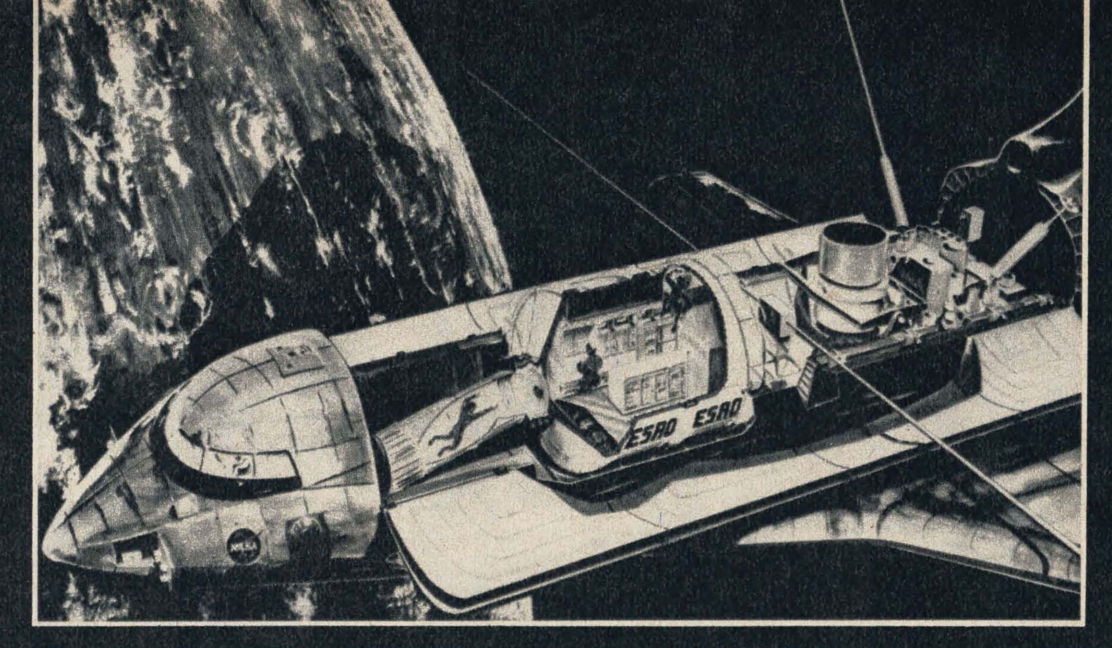
**Fotos: JW-Bild/Zielinski**




**Nach nun mehr als einem halben Dutzend Startverschiebungen und einem Zeitverlust von drei Jahren soll der Jungfernflug der amerikanischen Raumfähre Space Shuttle in der zweiten April-Woche erfolgen, bei dem die beiden Astronauten John Young (50) und Robert Crippen (43) die Erde in 52 Stunden 36mal umkreisen.**

# Der lange Start

## SPACE SHUTTLE PERSPEKTIVEN UND PROBLEME




## Vom Zwilling zum Zwitter

Dabei sahen die ersten Entwürfe für eine amerikanische Raumfähre Ende der 60er Jahre ganz anders aus. Damals waren auf den Reißbrettern große Raumflugzeuge entstanden, ähnlich den Projekten für ein sowjetisches Kosmoljot („Jugend + Technik", Heft 4/1976). Ein Trägerflugzeug von der Größe der Boeing 747 sollte den Raumgleiter mit den Abmessungen einer Boeing 707 huckepack in die Höhe tragen, wo dann seine eigenen Triebwerke in Aktion getreten wären. Die Landung der beiden wiederverwendbaren Einheiten war ebenfalls auf einer Piste vorgesehen. Doch infolge technologischer und finanzieller Probleme wurde Anfang der 70er Jahre aus dem „Zwilling" ein „Zwitter", der wie eine Rakete startet und wie ein Flugzeug landet. Das Raumtransportsystem Space Shuttle besteht aus vier vertikal angeordneten Teilen, die nur während des Aufstiegs miteinander verbunden sind. Die größte Einheit bildet der Außentank mit 600 000 l Flüssigwasserstoff und 100 000 l Flüssigsauerstoff für die drei Haupttriebwerke des Orbiters, der direkt auf diesem Behälter sitzt. Seitlich angeordnet sind zwei Feststoffraketen.

Der Start des Systems erfolgt senkrecht bei gleichzeitigem Betrieb der beiden Feststofftriebwerke und der drei Haupttriebwerke des Orbiters. Etwa zwei Minuten nach dem Start werden aus etwa 50 km Höhe die nunmehr leeren Feststoffraketen abgeworfen, gehen an Bremsschirmen nieder und sollen geborgen werden. Gut acht Minuten nach dem Start werden in einer Höhe von annähernd 100 km die Haupttriebwerke für den Aufstieg abgeschaltet, der leere äußere Treibstoffbehälter abgetrennt und die Triebwerke für die Einsteuerung in die Umlaufbahn eingeschaltet. Der Außentank, der mehr als ein Viertel der Startkosten ausmacht, fällt zur Erde zurück, verglüht teilweise, und die Reste stürzen ins Meer.

Mit dem ersten Original des Orbiters, der „Enterprise", fanden 1977 zehn Vorversuche statt: drei unbemannte Flugsimulationen, bei denen der Orbiter huckepack auf einer umgebauten Boeing 747 bis auf 8230 m stieg; drei Flüge gleicher Art mit je zwei Astronauten an Bord; fünf bemannte Gleitflüge, bei denen die „Enterprise" in 7315 m Höhe bei einer Geschwindigkeit von 486 km/h vom Jumbo getrennt wurde, zur Erde segelte und auf Sand- und Betonpisten landete.

## Ärger mit den Triebwerken . . .

Von Anfang an hat es Ärger mit den drei neuentwickelten Hochdrucktriebwerken des Orbiters gegeben, die unter Lizenznahme aus der BRD gebaut wurden. Sie versagten seit dem ersten Test immer wieder und warfen das Programm jedesmal um Monate zurück. So traten beispielsweise im Juni 1979 Probleme mit den Treibstoffventilen auf, und der dabei entstandene Brand setzte einen Prüfstand außer Betrieb. Beim Probelauf im November 1980 sollte die Brennzeit 9 min 41 s betragen. Doch die Überhitzung eines Turbopumpenteils in einem der Triebwerke führte schon nach 22 s zur Abschaltung aller drei Antriebe. Die genaue Ursache ist bis heute nicht bekannt. Schließlich wurde Ende Januar 1981 im Sauerstofftank ein Leck entdeckt. Austretender flüssiger Sauerstoff hatte die Isolierung beschädigt.

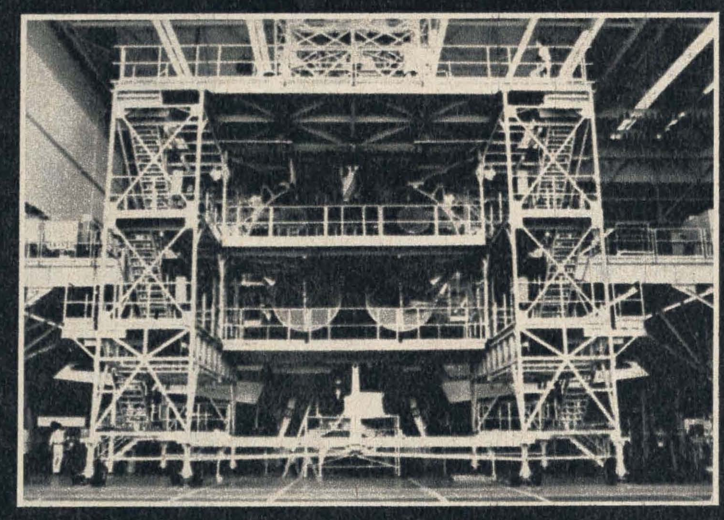
## . . . und dem Hitzeschild

Seit März 1979 gerieten die Pläne zusätzlich wegen der Wärmeisolierung in Verzug, die die Aluminium-Außenhaut des Raumtransporters beim Wiedereintritt in die Lufthülle der Erde gegen die Reibungshitze schüt-

Abb. S. 297 Testmodell des Space Shuttle auf einer mobilen Startrampe in Cap Canaveral. Deutlich zu erkennen der in der Mitte angeordnete Treibstofftank und die rechts und links befindlichen Feststoffraketen.

Abb. links Im Innern der Raumfähre befindet sich das Weltraumlabor Spacelab. Es bleibt bei den Missionen in der Erdumlaufbahn fest im Transportsystem verankert.

Abb. rechts Triebwerke und die Montage im Space Shuttle



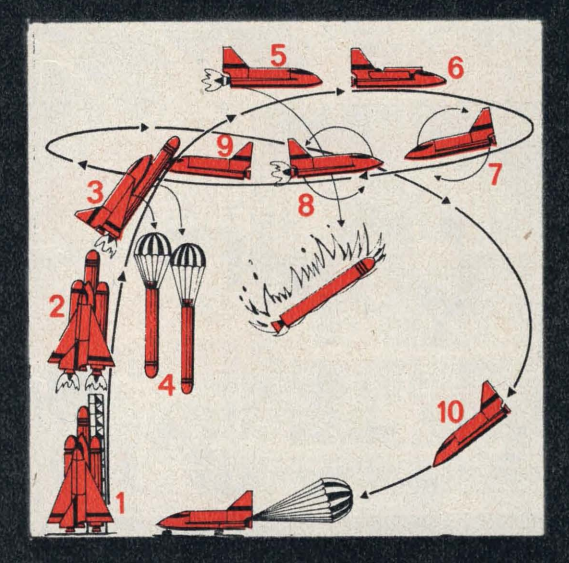
zen soll, die bis zu 1260 °C erreicht. Dieser Hitzeschild am Rumpf, auf der Oberseite der Tragflächen und am Seitenleitwerk besteht aus 34 000 quadratischen Schindeln von rund 20 cm Seitenlänge, die entsprechend der Form der Unterlage gekrümmt sind. Diese Kacheln wurden aus Borsilikatglasmaterial hergestellt, das zwar nicht verkohlt, dafür aber extrem brüchig ist. Zwischen den benachbarten Schindeln müssen genau berechnete Abstände eingehalten werden, denn das Glas dehnt sich bei Erhitzung aus. Ohne Dehnungsfugen würden sich die aufgeklebten Kacheln in der kritischsten Phase der Rückkehr gegenseitig absprengen, und der Orbiter würde verglühen. Doch die Raumfähre verlor bereits beim Überflug von Kalifornien nach Florida auf dem Rücken eines Jumbo Jets einen Teil ihrer Schindeln. Nach einer Generalinspektion mußte der größte Teil von ihnen ausgewechselt und verfestigt werden. Dennoch ist die NASA so sehr besorgt, daß die Astronauten einen Sonderkurs als „Dachdecker" zu absolvieren haben. Für den Fall, daß sich Kacheln in der Umlaufbahn lösen, müssen sie vor dem Rückflug repariert werden.

## Fliegendes „Bügeleisen"

Gefahrenmomente ergeben sich auch aus der Tatsache, daß zum erstenmal in der bemannten Raumfahrt hochexplosive Feststoffraketen zum Einsatz kommen. Außerdem startet zum erstenmal in der Geschichte der Astronautik eine Besatzung mit einem Raumfahrzeug, das vorher nicht unbemannt im Weltraum erprobt wurde. Auf Cape Canaveral wurde die Appollo-Mondrampe 39 umgebaut. Sie wird sofort nach dem Abheben des Space Shuttle schlagartig und vollständig unter Wasser gesetzt. Die dabei entstehenden Flutwellen sollen Schallwellen schlucken, deren Reflexion empfindliche Teile der Raumfähre gefährden würden.
Der Orbiter ist nach dem Prinzip eines „fliegenden Bügeleisens" gebaut, er landet im Gleitflug. Ein Durchstarten und ein neuer Landeanflug wie bei einem Flugzeug sind nicht möglich. Das ist einer der Gründe, weshalb die NASA vier Erprobungsflüge vorsieht, bei denen sich der Shuttle qualifizieren muß. Erst dann erfolgt der erste Betriebseinsatz und die Landung auf der 4572 m langen und 91 m breiten Betonpiste. Zuvor geht der Shuttle auf einem 12 km langen ausgetrockneten Salzsee beim Luftwaffenstützpunkt Edwards in der kalifornischen Mojave-Wüste nieder. Sollte es Probleme geben, wurden Ausweich-Landeplätze geschaffen. Für Notlandungen hält die NASA vorsorglich weitere Pisten auf Stützpunkten in Okinawa, Spanien und auf Hawai bereit.

## Kostenexplosion

Auf dem Höhepunkt der Raumfähren-Euphorie Anfang der 70er Jahre glaubte die NASA, die Transportkosten für Weltraum-Nutzlasten gegenüber den herkömmlichen Einwegraketen auf ein Zehntel senken zu können. Dieser eigentliche Sinn von wiederverwendbaren Raumtransportern wurde bei weitem nicht erreicht. Die Entwicklungskosten werden am Ende mehr als das Doppelte betragen. Viele Experten meinen, daß mit dem Shuttle der Aufwand im günstigsten Fall halbiert, im Normalfall wohl kaum geringer sein wird als bei den „Verlustraketen". Neben der enormen Kostenexplosion ist auch die technologische Konzeption Schuld daran. Dazu hieß es in der BRD-Zeitschrift „Universitas": „Ein entscheidender Nachteil sind die begrenzte Flughöhe und Aufenthalsdauer des Shuttle im All. So gilt die Nutzlastkapazität von etwa 30 t nur für den Transport




Missionsablauf des Space Shuttle: 1 Senkrechter Start; 2 Einschwenken in die Umlaufbahn; 3 Abwurf der Feststoffraketen; 4 Die leeren Behälter gehen an Fallschirmen nieder und können wieder verwendet werden; 5 Abtrennen des leeren Treibstofftanks; 6 Arbeiten in der Umlaufbahn; 7, 8 Vor dem Abstieg wird die Raumfähre zum Abbremsen gedreht; 9 Eintritt in die Erdatmosphäre; 10 Gleitflug und antriebslose Landung
Fotos: Archiv Hoffmann (3); ADN-ZB
Zeichnung: R. Jäger

auf eine erdnahe Bahn von etwa 300 km und nimmt mit zunehmender Höhe ab, weil zusätzlich Treibstoffbehälter mitgeführt werden müssen. Hinzu kommt, daß der Standardflug mit sieben Tagen für manche Experimente zu kurz ist. Die Erfahrungen der bemannten Raumfahrt haben gezeigt, daß die Astronauten mehrere Tage, in denen sie in der Regel kein volles Arbeitsprogramm realisieren können, für die Anpassung an die Schwerelosigkeit brauchen. Haben sie sich eingewöhnt, müssen sie bei dieser kurzen Flugzeit bereits an die Rückkehr denken."

In diesem Zusammenhang wird auf die sowjetische Orbitalstation Salut 6 hingewiesen, die in den ersten drei Jahren ihres Betriebes 604 Tage im bemannten Betrieb arbeitete. Um die gleiche Leistung zu erzielen, müßte ein Space Shuttle 86 mal eingesetzt werden. Das übersteigt seine Grenzen; denn er ist nach neuesten Einschätzungen nicht wie ursprünglich vorgesehen 100mal, sonder nur 50 bis 75mal wiederverwendbar. Die Flugzeit des Shuttle soll zwar später bis auf 30 Tage ausgedehnt werden, jedoch geht dies nicht ohne merkliche Reduzierung seiner Nutzlastkapazität.

## Kriegsraumschiffe aus Kalifornien

Der „Frankfurter Allgemeinen Zeitung" (BRD) vom 4. Februar 1981 „scheint der Verdacht begründet, daß bei der Entwicklung des amerikanischen Raumtransporters militärische Überlegungen im Vordergrund standen. Die Bedeutung der militärischen Raumfahrt in den USA wird wegen der geringen Zahl der gestarteten Satelliten oft unterschätzt. Doch ist ein Aufklärungssatellit allein schwerer als die gesamte von der NASA in einem Jahr in den Weltraum beförderte Nutzlast."
In der Tat soll etwa ein Drittel aller Shuttle-Einsätze im Auftrage des Pentagon erfolgen. Auf dem Luftwaffenstützpunkt Vandenberg in Kalifornien entsteht der erste Hafen für Kiegsraumschiffe mit einer 60 m hohen Abschußrampe und einer 4,5 km langen Landepiste. Dieser Ort wurde deshalb gewählt, weil von hier aus der Einschuß in eine polare Umlaufbahn besonders günstig erfolgen kann.
Unter einem solchen über beide Pole führenden Orbit drehen sich alle potentiellen Ziele auf der Erde hinweg; denn während die Bahn des Raumflugkörpers stabil ist, rotiert unter ihr unser Planet in 24 Stunden einmal um seine Achse.
Mehr als 20mal pro Jahr soll der militärische Shuttle in 200 km Höhe patroullieren. Er soll nach den globalstrategischen Plänen des Pentagon als fliegende Spionagezentrale, elektronische Feuerleitstelle und atomare Bombenplattform fungieren. Vorgesehen ist auch die Erprobung von Zieleinrichtungen für Laserwaffen. Damit stellt dieses Projekt eine flagrante Verletzung des 1967 von den USA ratifizierten „Weltraumvertrages" dar, dessen Artikel IV die Teilnehmerstaaten verpflichtet, „keine Objekte mit Kernwaffen oder anderen Arten von Massenvernichtungswaffen auf eine Umlaufbahn um die Erde zu bringen".

Es besteht kein Zweifel daran, daß den wiederverwendbaren Raumfähren der verschiedensten Art, die universell einsetzbar und kostensparend sind, die Zukunft gehört. Der Space Shuttle ist technologisch ein bedeutsamer Schritt in diese Richtung, aber wie jedes Produkt der Wissenschaft dem militärische Mißbrauch durch imperialistische Kräfte ausgesetzt.

Horst Hoffmann







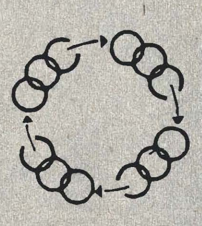



*Wolfgang Fichte ist 23 Jahre alt und Anlagenmonteur. Er ärgert sich. In seinem Betrieb, meint er nämlich, wird etwas zu großzügig mit hochwertigem Importmaterial umgegangen. Die Projektanten hatten für die Endphase in einem Gastrockner, den er zu montieren hatte, zwei Flüssigkeitsabscheider vorgesehen, die in ähnlicher Weise wirken. Läßt sich denn der zweite Abscheider da nicht einsparen? Wolfgang überlegt sich: Wenn ich den ersten Abscheider einfach vergrößere, könnte ich doch auf den zweiten glatt verzichten! Allerdings: ob der ganze Prozeß, das Verfahren, für das man die Abscheider braucht, dann noch funktioniert – das müßte noch überprüft werden.*
*Und Wolfgang geht mit seiner Idee zum Technologen, erzählt davon auch seinem Freund Kurt, der ihm schon bei so mancher privaten Sache geholfen hat, und bittet den Abteilungsleiter mitzumachen, der kraft seines Überblicks die ganze Sache sicherlich besser durchdrücken kann.*
*Ist das der richtige Weg, um zu effektiven Neuererleistungen zu kommen? Die Idee hat doch immer nur einer – sollte Wolfgang sie nicht lieber im Alleingang durchsetzen, so wie er sich auch seine Neuereraufgabe selbst gesucht hat?*

Hier und da ist es tatsächlich so: zu Veränderungen im Arbeitsverlauf, zu Neuerungen kommt es nur dann, wenn die Kollegen sich lange genug über einen Mißstand geärgert haben und schließlich, wenn „das Maß voll ist", einen Vorschlag einreichen. Aber so überlassen wir es doch mehr oder weniger dem Zufall, der Initiative (und Schwäche!) des Einzelnen, ob der „Stein des Anstoßes" bemerkt und auch beseitigt wird. Können wir uns das leisten?
Erfolg hat doch nur, wer sich auf die Zukunft ausgerichtete, anspruchsvolle Ziele stellt – wer seine Arbeit plant, sich überlegt, mit wem (nämlich in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit) und wie (durch die schöpferische Initiative der Werktätigen) die Ziele der Produktion zu erreichen sind. Mit jedem Jahr kostet uns eine Arbeitsminute, die wir wegen einer veralteten Technologie und noch nicht zu Ende gedachtem Arbeitsablauf verschenken, immer mehr. Wenn wir also planen, wie wir die Leistungsfähigkeit unserer Volkswirtschaft, des Kombinats, des Betriebs, der Abteilung, ja der Brigade erhöhen wollen, dann müssen wir uns auch ganz genau überlegen, woher die Ideen dafür kommen sollen, welche Dinge dafür zu verändern wären. Eine konkrete Planung ist auch notwendig, um die Neuerertätigkeit als Teil der gesellschaftlichen Gesamtarbeit in den Betriebsplan einzugliedern. Damit haben dann Eure Ideen unmittelbare Auswirkung auf die Planerfüllung des Betriebes. Und davon hängt ja die Jahresendprämie ab, die ein

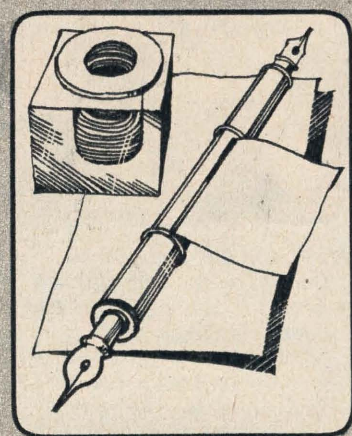


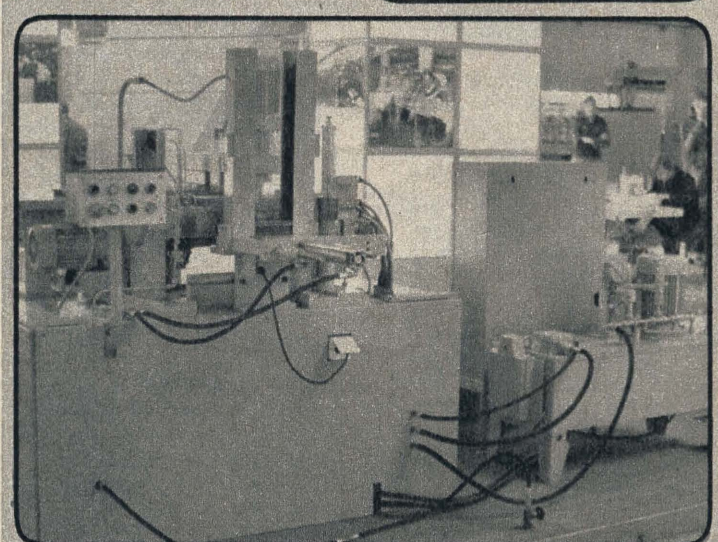

Ein Zulieferbetrieb hat einen größeren Posten dreigliedriger Ketten auf Lager liegen. Jetzt erhält er den Auftrag, zwölfgliedrige, geschlossene Ketten zu liefern. Der Betriebstechnologe schlägt zur Herstellung der bestellten Ketten folgende Arbeitsschritte vor: Bei jeweils vier Einzelketten wird ein Kettenglied aufgetrennt, das nicht aufgetrennte Endglied der nächstfolgenden Kette eingeschoben, wieder zugedrückt und verschweißt (Abb. unten). Wie läßt sich diese Technologie so vereinfachen, daß man nur noch 3/4 der Arbeitszeit braucht?






Im Jahre 1879 wurde der „Feder- oder Schreibstifthalter mit aufrollbarem Notizblatt" durch das Patent DRP8571 geschützt. In der Mitte des Stiels dieses Schreibwerkzeugs ist eine Hülse mit einrollbarem Notizblatt angeordnet. Offen blieb aber: worin sollte man nun das Gerät mit den beiden scharfen Spitzen tragen, und brauchte man etwa einen dritten Bleistift, um auf dem Notizblatt zu schreiben?





Fotos: Werkfoto




Im Kombinat Fortschritt Landmaschinen wurde eine Maschine zum Fräsen aller Arbeitsschieber der Typenreihe Zellenverdichter gebaut. Sie ist so konzipiert, daß nach dem Füllen des Magazins alle weiteren Arbeitsgänge automatisch ablaufen. Dadurch ist Mehrmaschinenbedienung möglich. Es wird eine Steigerung der Arbeitsproduktivität von 400 Prozent bei einer Arbeitszeiteinsparung von 210 Stunden erreicht. Der Gesamtnutzen beträgt 9,8 TM je Jahr.

jeder von Euch ausgezahlt bekommt.

Schöpferische Leistungen zu planen, ist durchaus nicht so neu, wie es manchem scheinen mag. Schon Thomas Edison ist nicht zufällig zur Erfindung der Glühlampe gekommen, sondern hat ganz planmäßig das vorhandene Wissen auf dem Gebiet der Beleuchtungstechnik seiner Zeit zusammengetragen und Schritt für Schritt mit ganz konkreten Experimenten das vorher genau abgesteckte Ziel seiner Forschungen angesteuert – einen hellen, billigen Beleuchtungskörper, der unkompliziert und ungefährlich in der Benutzung sein sollte. Und die Planung schöpferischer Leistungen ist auch kein Privileg sozialistischer Volkswirtschaften: Japans Industrielle führen zum Beispiel ihre rasche technische und technologische Entwicklung auf eine langfristige Planung der Aufgaben in Forschung und Entwicklung zurück.

ÜBERLEGT EINMAL: Habt Ihr in der Plandiskussion die Aufgabenstellungen für die Neuerer mitberaten, die in die betrieblichen Pläne, denen sie zugehören, aufzunehmen sind und dort auch abgerechnet werden? Zum Beispiel in den Plan Wissenschaft und Technik, in den Plan der Arbeits- und Lebensbedingungen. Ist Euch die Rationalisierungskonzeption Eures Betriebes bekannt? Kennt Ihr die Aufgaben, die speziell in Eurer Abteilung zu lösen sind? Fordert Informationen und auch Unterstützung bei der Lösung von Neuereraufgaben von Eurem Leiter!

Ihr sagt, daß dies nicht so leicht wäre. Ihr habt recht, leider werden die Grundsätze zur Planung der Neuerertätigkeit in den einzelnen Kombinaten und Betrieben noch sehr unterschiedlich verwirklicht – und Qualität wird dabei durchaus nicht immer groß geschrieben. Seid unerbittlich in Euren Forderungen! Dort nämlich, wo nicht nach diesen Grundsätzen gearbeitet wird, lassen die Leiter ein Sinken des

Niveaus der wissenschaftlich-technischen Lösungen zu, das uns alle wenn nicht heute, so doch morgen teuer zu stehen kommt.
Im VEB Transformatorenwerk „Karl Liebknecht“ hat man das zum Beispiel längst verstanden. Früher mußten hier die Kontaktfinger für Stufenschalter von Hand entgratet und poliert werden – seit Jahren ein ungelöstes Problem. In Vorbereitung der Messe der Meister von morgen bekam ein Jugendkollektiv die Aufgabe übertragen, diese zeitaufwendige Handarbeit durch ein neues Verfahren abzulösen. Das vorgegebene (!) Ziel bestand darin, das Entgraten und Polieren in einem Arbeitsgang zu mechanisieren. Dazu mußte sich das Kollektiv mit dem Weltstand der Technik auseinandersetzen, Patente recherchieren, Fachliteratur lesen. Aber der Erfolg dieser zielgerichteten Arbeit blieb nicht aus. Im Rahmen der Neuerervereinbarung erarbeiteten die Kollektivmitglieder den Lösungsweg zum Bau einer kombinierten Entgrat- und Poliervorrichtung. Die Einsparung einer Arbeitskraft und eines Arbeitsplatzes, verbunden mit der Steigerung der Arbeitsproduktivität um 50 Prozent, waren ein großer Erfolg.
Ihr wißt, welche Leistungen in den kommenden Jahren zu vollbringen sind, um unser volkswirtschaftliches Programm zu erfüllen. Es kommt vor allem darauf an, mit Eurer Kraft als Neuerer die Selbstkosten zu senken. Material, Energie und Arbeitszeit sind so kostbar wie nie zuvor. Sie können durch die Einführung von Neuerungen in die Produktion weiter eingespart werden. Solche „effektivitätsentscheidenden Kennziffern“ müßt Ihr Euch als Zielstellung vorgeben, sie konkret auf Eure Brigade, Euer Kollektiv aufschlüsseln lassen! Sie sind eine wichtige Grundlage, um konkrete Verpflichtungen in Eurem Wettbewerbskollektiv zu erarbeiten und auch abzurechnen.




## Planung der Neuerertätigkeit

**Neuererverordnung (NVO) vom 22. 12. 1971 – § 8 in Verbindung mit der 2. Durchführungsbestimmung zur NVO vom 25. 6. 1974**

- „Die in Neuerervereinbarungen thematisch erfaßten Aufgaben sind in den betrieblichen Plänen, insbesondere im Plan Wissenschaft und Technik, zu planen und mit ihnen abzurechnen.“ (§ 8, Abs. 2 der NVO)
- „Die den Betrieben für die Neuererbewegung vorgegebenen ökonomischen und anderen Zielstellungen sind auf die Abteilungen, Meisterbereiche und Brigaden aufzuschlüsseln.“ (§ 9, Abs. 1 der NVO)

**Grundsätze des Präsidiums des Bundesvorstandes des FDGB und des Amtes für Erfindungs- und Patentwesen zur Planung der Neuerertätigkeit – Planungsgrundsätze**
(veröffentlicht im Informationsblatt Beschlüsse und Informationen des Bundesvorstandes des FDGB vom Juni 1975 Nr. 8)

- Die Planung der Neuerertätigkeit als Bestandteil der Betriebsplanung: die Voraussetzungen für die Planung einer betrieblichen Aufgabe als Neuereraufgabe in Verbindung mit den Anforderungen, die an die Aufgabe und an die zu erbringende Leistung zu stellen sind.
- Methodik und Organisation der Planung der Neuerertätigkeit

**Gemeinsame Direktive des Politbüros des ZK der SED, des Ministerrates der DDR und des Bundesvorstandes des FDGB zur Ausarbeitung des Volkswirtschaftsplanes 1981 und der eingehenden Beratung seiner Ziele und Aufgaben mit den Werktätigen**

- Die als Schwerpunkte der Planausarbeitung genannten qualitativen Veränderungen der Produktion sind auch speziell für die schöpferische Initiative der Neuerer richtungweisend. Voraussetzung für die konkrete und effektive Arbeit der Neuerer ist die höhere Qualität der Leitungs- und Planungstätigkeit in den Kombinaten, Betrieben, Genossenschaften und Einrichtungen.

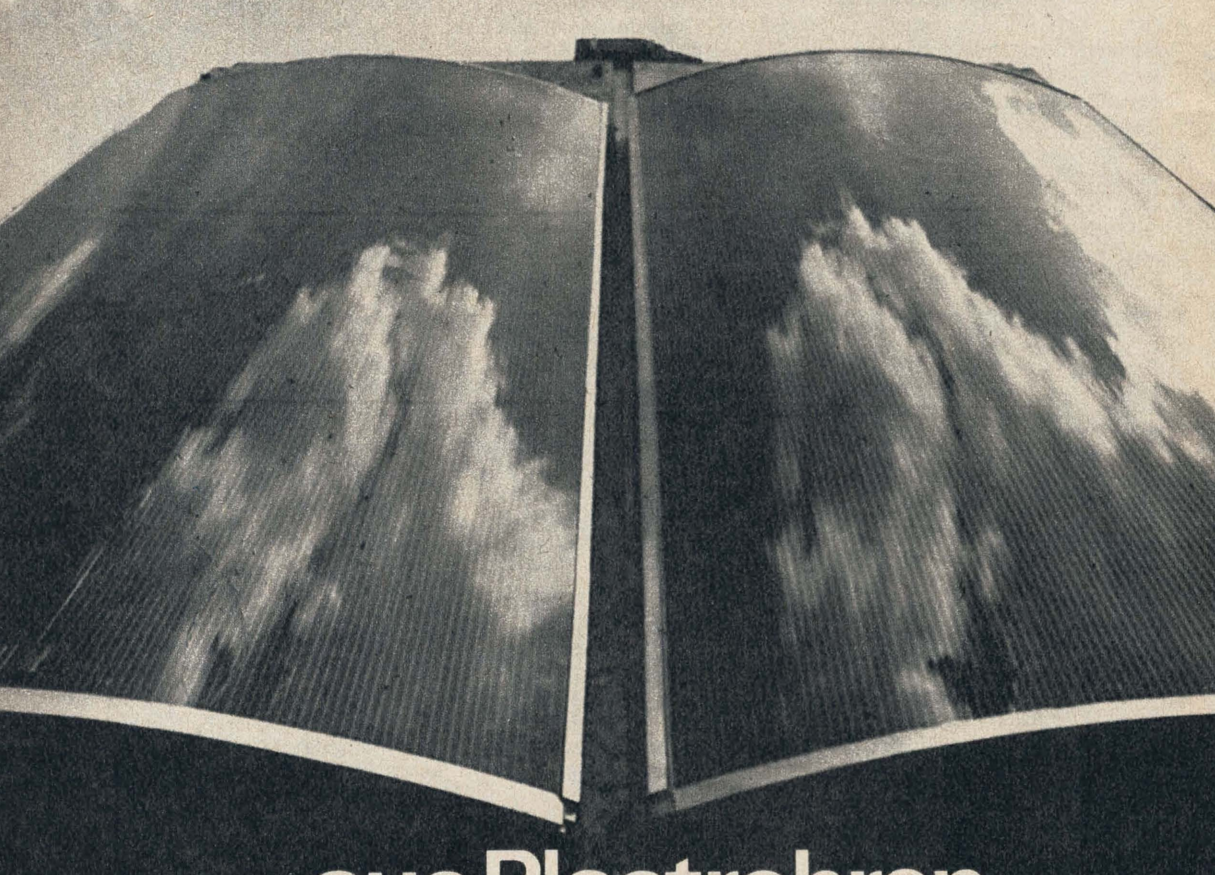
### Neuerertätigkeit und sozialistischer Wettbewerb

- „Die den Betrieben für die Entwicklung der Neuererbewegung vorgegebenen Zielstellungen und die betriebsspezifischen Orientierungsziffern sind Bestandteil der Zielstellungen des sozialistischen Wettbewerbs.“ (§ 9, Abs. 3 der NVO)
- Planungsgrundsätze – die kennziffernmäßige Planung:
Es hat sich bewährt, unter anderem folgende Planungskennziffern (PK) und Orientierungsziffern (OZ) der Neuererbewegung in den sozialistischen Wettbewerb einzubeziehen:

**PK:** Durch in Benutzung genommene Neuerungen erreichte
- Selbstkosteneinsparung
- Materialeinsparung
- Arbeitszeit- und Arbeitsplatzeinsparung
- Energetische Einsparung

**OZ:**
- Beteiligung an der Neuererbewegung
- Durchschnittlicher Nutzen aus der Nachbenutzung überbetrieblich verbreiteter Neuerungen

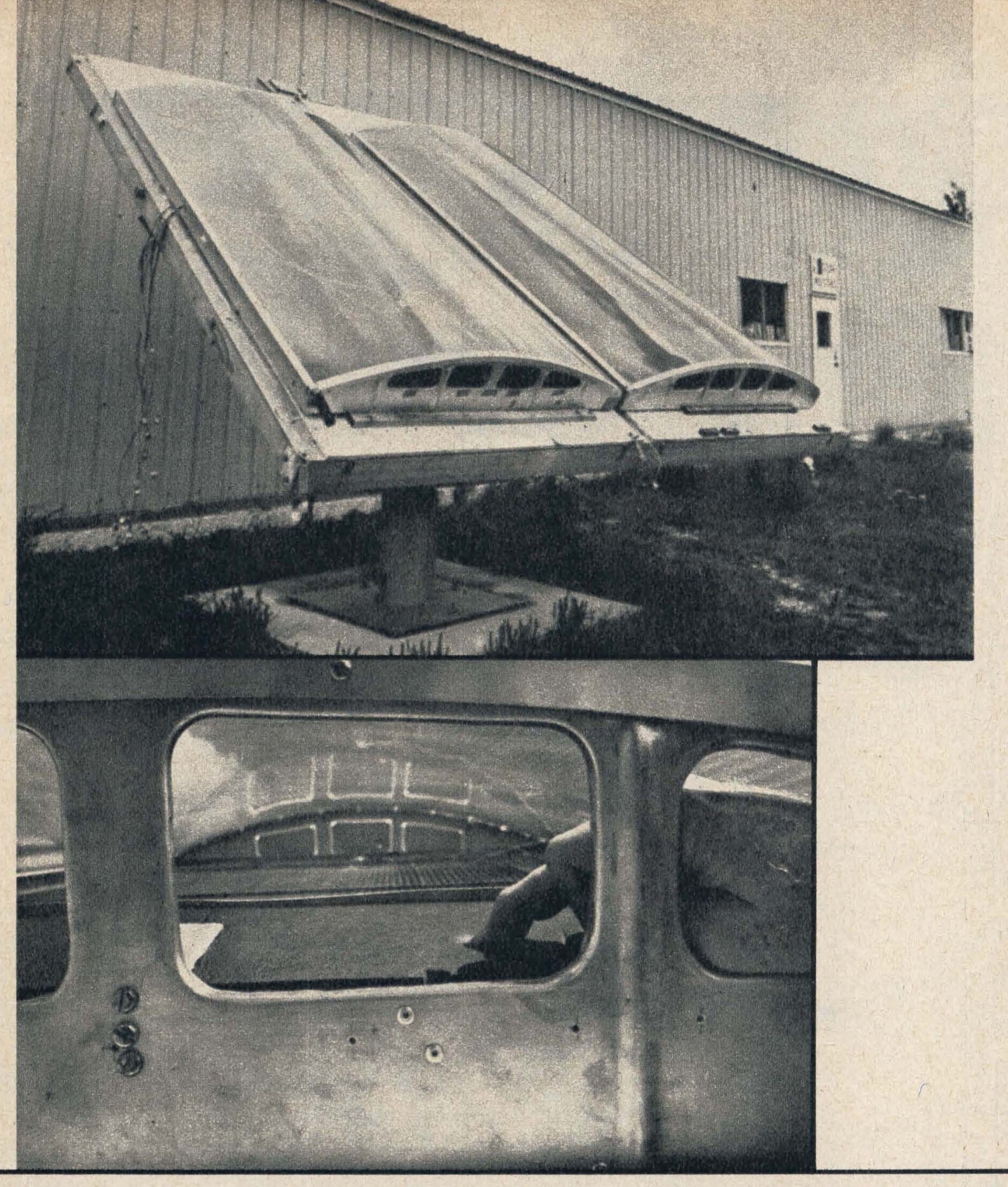
# SONNENWÄRME



# aus Plastrohren

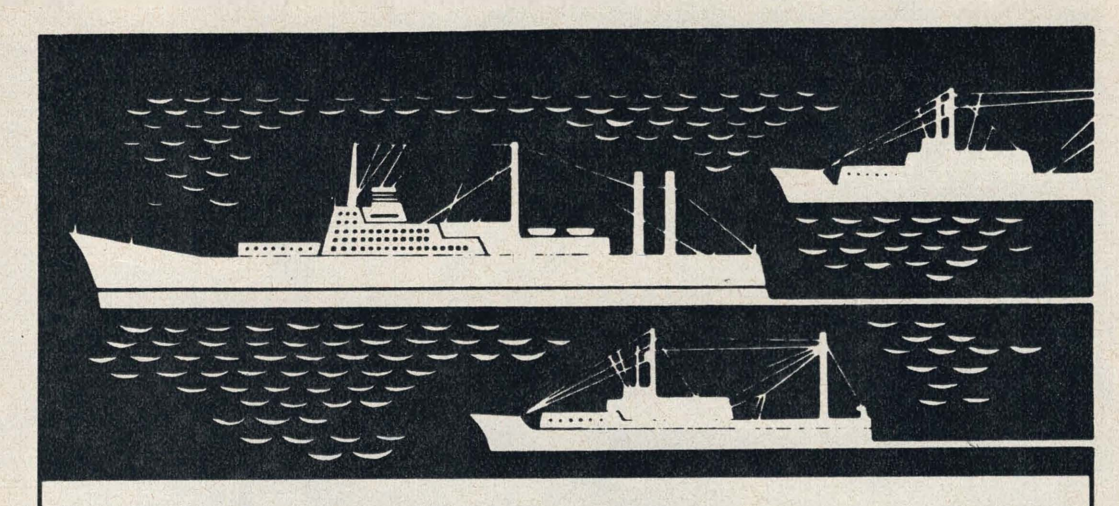
Sonnenkollektoren, die die Wärmestrahlung der Sonne zur Warmwasserbereitung nutzen, werden üblicherweise aus Metall hergestellt. Von Nachteil ist dabei der hohe Materialpreis, die aufwendige Bearbeitung und das große Gewicht des Kollektors, das bei Montage auf Hausdächern die Dachkonstruktion beansprucht.
Kollektoren aus Plast haben diese Nachteile nicht. Im folgenden soll ein Beispiel für entwikkelte Plastkollektoren beschrieben werden. Sie bestehen aus geschwärzten Absorberplatten, die mit Propylenrohren durchsetzt sind, durch die das zu erwärmende Wasser fließt. Die Platten sind in einem Wärmeisolierten Gehäuse unter einer gewölbten Acrylglasplatte montiert.
Die Kollektoren sind so leicht, daß sie mit vertretbarem Aufwand der Sonne nachgeführt werden können. Dafür stellten sich andere Schwierigkeiten ein:

Solange die Einheit arbeitet, wird die aufgefangene Sonnenenergie in den Heißwasservorratstank des Systems abgeführt. Befindet sich das System jedoch nicht im Einsatz, so bringt die Sonne weiterhin Energie in das Innere des Kollektors ein, ohne daß sie durch das Wasser abgeführt wird. Dadurch steigt die Temperatur im Innern des Kollektors unkontrolliert an, die Plastteile



können sich verformen und unbrauchbar werden.
Um das zu verhindern, werden thermisch aktivierte Schalter eingebaut, die an beiden Enden der Platten in Scharnieren aufgehängte Lüftungsklappen öffnen, sobald die Innentemperatur 121 °C erreicht. Unerwartete Schwierigkeiten bereitete eine genügend vollkommene und dauerhafte Abdichtung der Lüftungsklappen. Es mußte dazu ein besonders weicher Moosgummi von hoher Alterungsbeständigkeit verwendet werden, um dem Kollektor insgesamt eine Lebensdauer von zehn Jahren garantieren zu können.
Der Plastkollektor ist eine in seinen vielen originellen Details technisch interessante Lösung. Sein größter Mangel dürfte sein, daß gerade das viele notwendige Beiwerk ihn kompliziert und damit doch wieder relativ teuer, störanfällig und wartungsaufwendig macht. Es bleibt also abzuwarten, ob dieses System gegenüber den vielen anderen Konstruktionen bestehen kann.

**Be**





# Mit moderner Fangflotte



**Schulabgänger der 10. Klasse 1982!**

Der VEB Fischfang Rostock nimmt Bewerbungen für folgende Berufe entgegen:

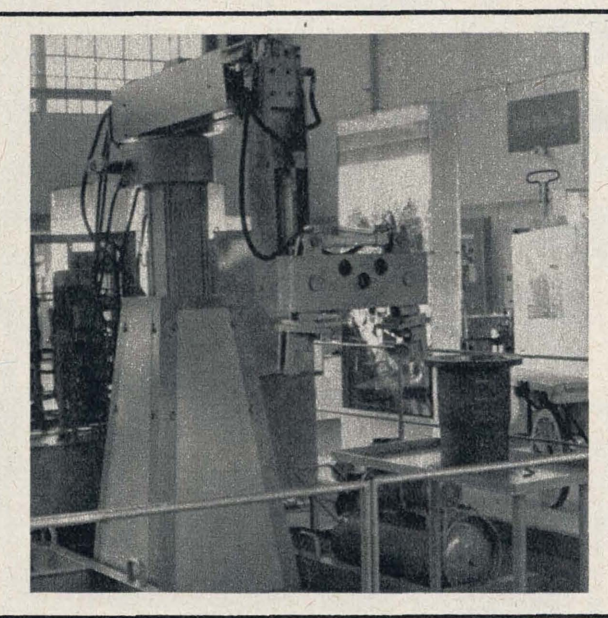
- **Vollmatrose der Hochseefischerei**
  **Lehrzeit: 2 Jahre**
- **Vollmatrose der Hochseefischerei mit Abitur**
  **Lehrzeit: 3 Jahre**
- **Facharbeiter für Anlagentechnik/ Spezialisierung Fischverarbeitung**
  **Lehrzeit: 2 Jahre**

Bewerbungen sind mit einem ausführlichen Lebenslauf in doppelter Ausfertigung und der bestätigten Abschrift des Halbjahreszeugnisses der 9. Klasse zu richten an:

VEB Fischfang Rostock
Einstellungsbüro
Gruppe Lehrlingseinstellung
2510 Rostock 5

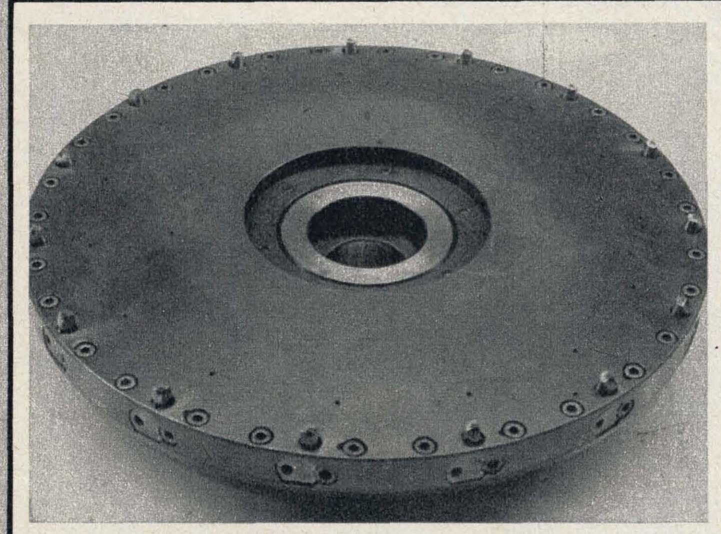



# Nachnutzung



## Manipulator

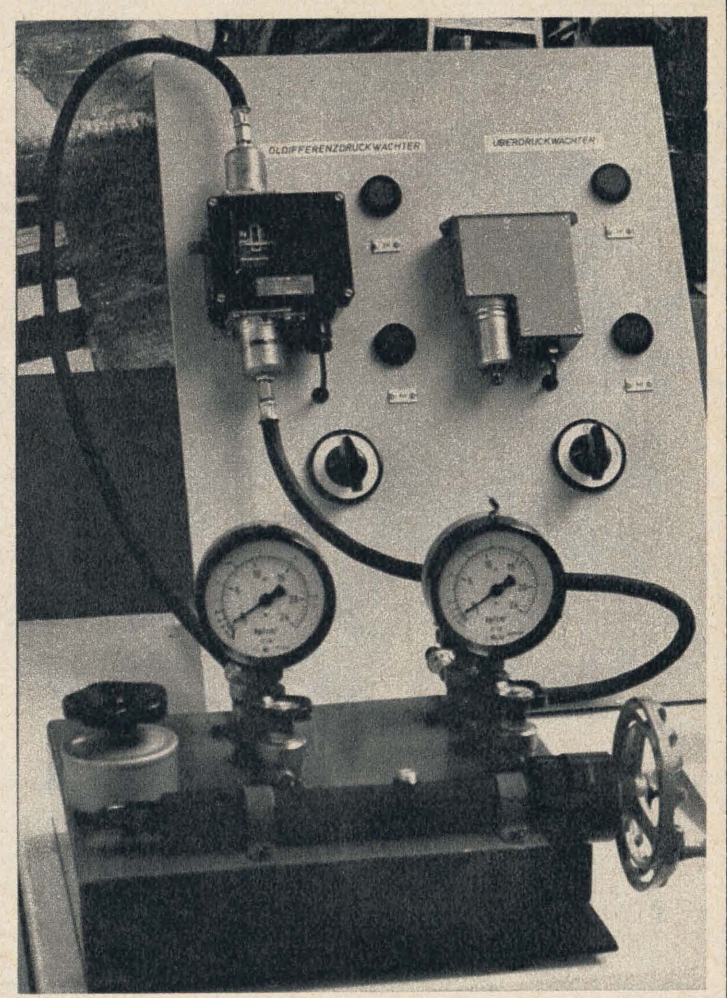
**Ursprungsbetrieb:**
Deutsche Reichsbahn, Raw Halberstadt
3600 Halberstadt, Magdeburger Str.
Der „Manipulator für die Handhabung von Pufferteilen" übernimmt in 4 Freiheitsgraden den Umschlag der maximal 75 kg schweren Pufferteile zwischen den einzelnen Arbeitstakten und den Zwischenlagern.
**Nutzen:**
- Freisetzung von 12 Arbeitskräften
- Einrichtung der Wechselfließfertigung bei Fortfall der körperlich schweren Arbeit
- Gesamtnutzen: 120 TM/Jahr



## Fräsköpfe für Hexanit

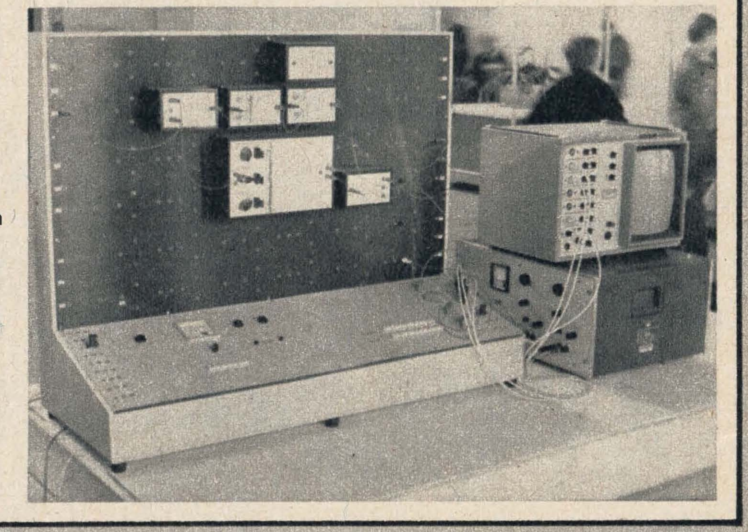
**Ursprungsbetrieb:**
VEB Maschinenfabrik „John Schehr", Meuselwitz
7404 Meuselwitz, Dimitroffstr. 6
Jugendbrigade TTB
Mit den Fräsköpfen für Hexanit (Komposit 10) werden Anlage- und Führungsflächen mit einer sehr hohen Genauigkeit und Oberflächengüte bearbeitet. Man kann damit gehärteten Grauguß, HRC = 45, fräsen.
**Nutzen:**
- Exakt axiale und radiale Einstellmöglichkeit der Werkzeugschneide
- Reduzierung des technologischen Aufwands um 66 Prozent
- Gesamtnutzen: 10 TM/Jahr

## Spezialprüfgerät für Druckwächter




**Ursprungsbetrieb:**
VEB Kühlbetrieb Berlin
1058 Berlin, Leninallee 133
Jugendbrigade Ehlers
Das Gerät dient dem gefahrlosen Überprüfen von Unterdruck-, Überdruck- und Öldifferenzdruckwächtern zur Kontrolle der Funktion der Sicherheitsautomatik an Kältemittelverdichtern, aber auch anderen Geräten, die zur Erfüllung ihrer Regel- bzw. Steuerfunktion einen bestimmten Druck bei einem begrenztem Druckvolumen benötigen. Es können Manometer mit einem Durchmesser von 100 mm und 160 mm überprüft werden, die ein Anschlußgewinde 20 × 1,5 besitzen. Die Einstellung von zwei unterschiedlichen Prüfdrükken, beispielsweise zur Prüfung eines Differenzdruckwächters, ist möglich.
**Nutzen im Ursprungsbetrieb:**
70 TM/Jahr

## Modellregelkreis



**Ursprungsbetrieb:**
Ingenieurschule für Verkehrstechnik Dresden
8020 Dresden, Ernst-Thälmann-Platz 2
Mit diesem MMM-Exponat wurde ein Baukastensystem zum Aufbau regelungstechnischer Strukturen mit der Möglichkeit qualitativer wie quantitativer Auswertung geschaffen.
**Nutzen:**
- Lern- und Lehrhilfe
- Unterstützung bei Entwicklungsaufgaben

Fotos: JW-Bild/Zielinski (1); Kersten (3)

# DIE KOSMONAUTEN-FAMILIE





**Wladimir Komarow,** geb. 11. 3. 1927 (tödlich verunglückt am 24. 4. 1967), umkreiste als Kommandant von Woßchod 1 am 12. 10. 1964 zusammen mit Feoktistow und Jegorow 16mal die Erde (24 h, 17 min). Vom 23. bis 24. 4. 1967 flog er in Sojus 1 16mal um die Erde (24 h, 17 min).



**Konstantin Feoktistow,** geb. 7. 2. 1926, umkreiste als Forschungsingenieur in Woßchod 1 am 12. 10. 1964 zusammen mit Komarow und Jegorow 16mal die Erde (24 h, 17 min).



**Boris Jegorow,** geb. 26. 11. 1937, umkreiste als Bordarzt in Woßchod 1 am 12. 10. 1964 zusammen mit Komarow und Feoktistow 16mal die Erde (24 h, 17 min).



**Pawel Beljajew,** geb. 26. 6. 1925 (gestorben 10. 1. 1970), umkreiste als Kommandant von Woßchod 2 vom 18. bis 19. 3. 1965 zusammen mit Leonow 17mal die Erde (26 h, 02 min).




**Alexej Leonow,** geb. 30. 5. 1934, umkreiste vom 18. bis 19. 3. 1965 zusammen mit Beljajew in Woßchod 2 17mal die Erde (26 h, 02 min) und führte als erster Mensch während des Fluges ein Ausstiegsmanöver aus. Vom 15. bis 21. 7. 1975 war er Kommandant von Sojus 19 beim Unternehmen „Sojus-Apollo" (5 d, 22 h, 31 min).



**Georgi Beregowoi,** geb. 15. 4. 1921, umkreiste vom 26. bis 30. 10. 1968 in Sojus 3 die Erde 64mal (94 h, 51 min).




## Mikrorechnergesteuerter Fahrkartenverkauf



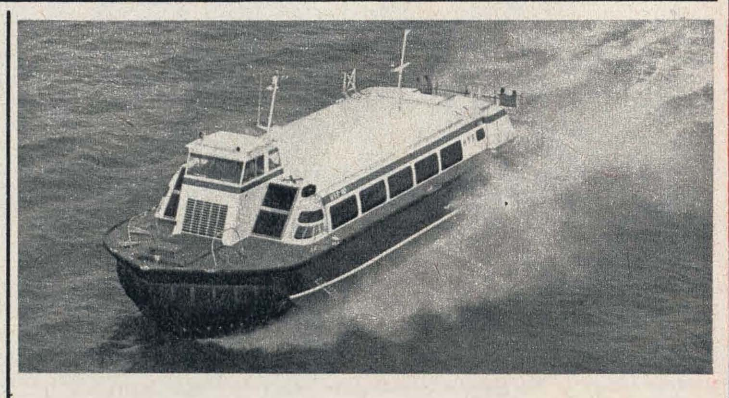

Der Verkauf von Fahrkarten bei der Deutschen Reichsbahn erfolgt mit einer mechanischen, im Grundprinzip seit Jahrzehnten unveränderten Verkaufstechnik. Die Leistungsfähigkeit dieser Geräte ist begrenzt, die Abfertigungszeit an den Schaltern kaum zu verringern. Mikrorechnertechnik kann hier Abhilfe schaffen. Mit Hilfe eines neuen Schalterdruckers können im Binnenverkehr Fahrkarten nach allen Zielbahnhöfen verkauft werden. Der Eisenbahner in der Fahrkartenausgabe gibt das Reiseziel, die gewünschte Klasse, Zuschläge, eventuelle Ermäßigungen des Fahrpreises über eine Tastatur ein und kann auf dem

## In 60 Ländern anzutreffen

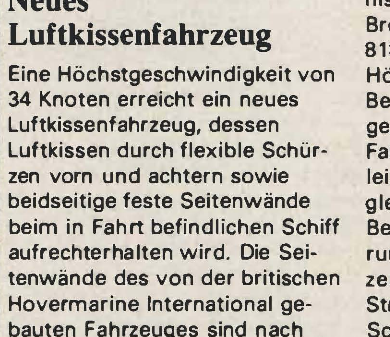
Die sowjetische Industrievereinigung AvtoWAS ist der größte Automobilproduzent des sozialistischen Wirtschaftsgebietes. Das Wolga-Automobilwerk in Togliatti umfaßt ein Gelände von 500 ha. Hiervon sind 2,1 Mill. m² Produktionsflächen. Die in Togliatti vorhandenen rund 20000 Werkzeugmaschinen und anderen technologischen Einheiten für die Fertigung schließen nicht weniger als 250 automatische Taktstraßen ein. Die Länge der Fließbänder beträgt zusammen 190 km.
Wo am 19. April 1970 der erste Lada 1200 (damals noch Shiguli genannt) vom seinerzeit einzigen Endmontageband lief, wurden schon 1971 mehr als 172000 Pkw produziert. Im Jahr 1974 erreichte das Werk seine projektierte Jahreskapazität von 660000 Einheiten. Am 26. Oktober 1979 stellten die Automobilbauer den fünfmillionsten Lada fertig. Im selben Jahr wurden 710000 Pkw erzeugt – 50000 mehr als ursprünglich projektiert!
Täglich sind das 2500 Limousinen und Kombiwagen – alle drei Minuten ein Auto. Aus dem Grundtyp wurde eine ganze Modellkette. WAS-Automobile finden ihre Abnehmer auf fünf Kontinenten. In mehr als 60 Ländern der Erde laufen Lada-Pkw – auch in den USA und Kanada. Jährlich werden etwa 300000 WAS exportiert. Im Jahr 1979 gingen knapp 170000 Pkw in die sozialistischen Länder – bis nach Kuba und Vietnam – und fast 130000 in das kapitalistische Ausland.
In Kooperation mit dem Kamas-Werk entwickelte man spezielle Autotransport-Sattelzüge. Der doppelstöckige Auflieger befördert auf einmal acht Limousinen oder Kombiwagen. Die meisten Export-Lada verlassen die UdSSR jedoch per Schiff. Für WAS allein betrug der Anteil 1979 etwa 70 Prozent.
Wo der Schienenweg als Transportroute ansteht, verwendet man ab Togliatti vorzugsweise Ganzzüge aus Doppelstockwaggons, die speziell für die Beförderung von Pkw eingerichtet sind. Jeder der ungefähr 40 Leichtbauwaggons eines sowje-

Bildschirm die eingegebenen Daten ablesen. Der Rechner weist dann auf unterschiedliche Fahrwege hin und stellt gegebenenfalls andere Fragen, die wiederum im Dialog über den Bildschirm und die Tastatur beantwortet werden. Er weist die Entfernung und den Fahrpreis aus, druckt auf Kommando die Fahrkarte und zeigt auch dem Fahrgast den zu entrichtenden Fahrpreis an.
Die durchschnittliche Abfertigungsleistung je Schalter nimmt um nahezu zwei Drittel zu. Das manuelle Ausschreiben von Fahrkarten entfällt völlig. In gleichem Umfang verringert sich der Aufwand für die Schichtabrechnung in der Fahrkartenausgabe, ein Knopfdruck bewirkt die Ausgabe der Ergebnisse der Schicht aus dem Rechner. Etwa 99 Prozent aller Fahrkartenarten und -typen lassen sich mit Hilfe dieser modernen Technik verkaufen.
Neben dem Schalterdrucker sind auf gleicher Grundlage entwickelte Fahrkartenautomaten ein Weg zu dauerhafter Veränderung. Mikrorechnergesteuerte Fahrkartenautomaten gibt es in zwei Grundtypen, nämlich mit der Zieltastenwahl und mit der Dialogeingabe. Beide Typen sind bereits im praktischen Einsatz. Beim Zieltastenautomat werden Zielbahnhof und Tarifart durch einen Druck auf die entsprechende Taste gewählt. Die Zahl der Tasten, sie ist aus konstruktiven Gründen begrenzt, schränkt auch die Anzahl der möglichen Zielbahnhöfe ein. Deshalb sind diese Automaten vorrangig für den Fahrkartenverkauf im Nahverkehr eingesetzt.
Beim Dialogautomat gibt der Reisende durch Berühren auf Zahlentasten sein Fahrtziel an. Der Mikrorechner stellt dann über den Bildschirm Fragen – zum Beispiel 1. oder 2. Klasse und welcher Zuschlag benötigt wird –, die der Reisende wiederum durch Berührung beantwortet. Sind die Münzen entsprechend dem angezeigten Beitrag eingeworfen, wird die Fahrkarte gedruckt und das Wechselgeld zurückgegeben.
Der Dialogautomat kann Fahrkarten bis zu 350 Bahnhöfen ausgeben, während der Automat mit Zieltastenwahl bis zu 32 bewältigt.
Die Serienproduktion der hier angeführten neuen Fahrkarten-Verkaufstechnik hat im RAW „Roman Chwalek" Berlin bereits begonnen.

tischen Zuges faßt 17 Kraftwagen.
Um den Forderungen sowohl nach mehr Ökonomie beim Eisenbahntransport als auch nach beträchtlich verbessertem Schutz gegen mögliche Gefahren für die geladenen Pkw entsprechen zu können, entwickeln sowjetische Eisenbahn-Fachleute gegenwärtig einen neuen Typ von Autotransportwaggon. Es handelt sich um einen gedeckten Niederflur-Doppelstockwagen mit einem Fassungsvermögen von 20 Kraftwagen der Lada-Kategorie. Damit bereitet man sich nicht nur auf die weitere Zunahme des Pkw-Exports vor, sondern zugleich auf die neuen, besseren und damit schließlich noch wertvolleren Baumuster der sowjetischen Automobilindustrie – angefangen bei den Produkten des Wolga-Automobilwerkes.



## Neues Luftkissenfahrzeug



Eine Höchstgeschwindigkeit von 34 Knoten erreicht ein neues Luftkissenfahrzeug, dessen Luftkissen durch flexible Schürzen vorn und achtern sowie beidseitige feste Seitenwände beim in Fahrt befindlichen Schiff aufrechterhalten wird. Die Seitenwände des von der britischen Hovermarine International gebauten Fahrzeuges sind nach unten hin stark verjüngt, womit erreicht wird, daß das Auftriebsgebläse nur 25 Prozent der gesamten Motorleistung von 2 × 278 kW benötigt. Einige weitere technische Daten: Länge 18,29 m; Breite 6,10 m; Brennstofftanks 818 l; Aktionsweite 200 km; Höchstgeschwindigkeit 34 kn.
Bei der angegebenen Höchstgeschwindigkeit benötigt das Fahrzeug nur die halbe Antriebsleistung gegenüber einem vergleichbaren Verdrängungsschiff. Beschleunigung und Verzögerung sind daher groß. Das Fahrzeug kann innerhalb einer Strecke, die nur der dreifachen Schiffslänge entspricht, zum Halten gebracht werden. Verschiedene Bauausführungen lassen Variationen für den Fahrgasttransport bis zu 92 Personen zu.

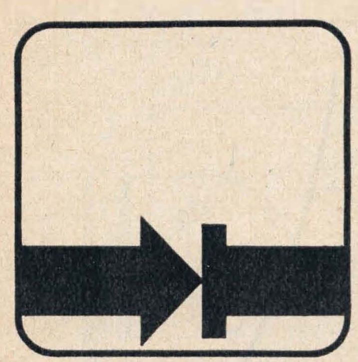
**Fotos:** Werkfoto (2)



# Die schwimmende Haubitze

Zur Bewaffnung der sowjetischen Landstreitkräfte gehört eine Artillerie-Selbstfahrlafette (SFL), die aus einer im Drehkranz untergebrachten 122-mm-Haubitze und einem schnellfahrenden Gleiskettenfahrgestell besteht. Sie ist mit modernen Nachrichten- sowie Beobachtungsmitteln ausgestattet und kann sowohl am Tage als auch in der Nacht wirksam eingesetzt werden. Ihre Besatzung besteht aus dem Kommandanten, dem Richtkanonier, dem Ladekanonier und dem Fahrer.
Die hermetisierte Wanne und die relativ geringe Masse (weniger als 16 Tonnen) gestatten es, auch Wasserhindernisse zuverlässig zu überwinden. Dank dem geringen Bodendruck (etwa 0,5 kg/cm$^2$) stellen Sümpfe und verschneites Terrain keine Hindernisse dar. Die Gleisketten mit Gummi-Metall-Gelenken erlauben eine Straßengeschwindigkeit von mehr als 60 km/h. Die 122-mm-SFL kann sich auf unbefestigten Wegen mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von über 30 km/h bewegen sowie Steigungen und Hänge bis zu 35 Grad überwinden und somit die Gefechtsordnungen der angreifenden Truppen ununterbrochen begleiten. Um mit dem Gleiskettenantrieb Wasserhindernisse schwimmend zu überwinden, verfügt die SFL-Wanne vorn und hinten über Abweisgitter, welche ein Schwimmtempo bis 4,5 km/h ermöglichen. Die kleinen Ausmaße der SFL und geringe Masse sowie die Möglichkeit, die Wanne abzusenken, erleichtern den Transport auf dem Luftwege. Das starke Triebwerk der schwimmenden Haubitze gewährleistet eine hohe Beweglichkeit, und der beachtliche Kraftstoffvorrat von 550 l ermöglicht Märsche bis zu 500 km ohne Nachtanken.
Für den Übergang der Haubitze aus der Marschlage in die Gefechtslage werden nicht mehr als zwei Minuten benötigt. Die Feuergeschwindigkeit beträgt bei gezieltem Feuer bis zu fünf Schuß in der Minute. Das Rohr der Haubitze hat eine Mündungsbremse, die einen Teil der Rückstoßenergie bei der Schußabgabe auffängt, sowie einen Ejektor in der Rohrmitte, der für die Lüftung des Rohrinneren sorgt.

**Oberst J. Burzew (MPD)**
Foto: MBD/Geißler



# SCHALTUNGS-PRAXIS mit dem Thermistor

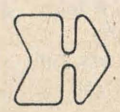
## Was ist ein Thermistor?

Der Thermistor ist ein temperaturabhängiger Widerstand, das heißt, der Widerstandswert ist stark abhängig von der Umgebungstemperatur. Metalle, wie zum Beispiel Kupfer, haben einen kleinen positiven Temperaturkoeffizienten, etwa + 0,5 Prozent/°C. Mit steigender Temperatur nimmt also der elektrische Widerstandswert einer Kupferwicklung geringfügig zu. Thermistoren dagegen bestehen aus polykristalliner Oxydkeramik, die entsprechend gemischt, verformt und oberhalb 1000 °C gesintert wird.
Je nach den Mischungsverhältnissen der Oxide erreicht man negative Temperaturkoeffizienten im Bereich von 3...12 Prozent/°C. Wegen des geringeren Widerstandswertes im heißen Zustand, was eine größere Leitfähigkeit bedeutet, wird der Thermistor auch als „Heißleiter" bezeichnet. Eine ebenfalls gebräuchliche Bezeichnung ist auch „NTC-Widerstand" (NTC = Negative Temperature Coeffizient).
Zur Kennzeichnung des Widerstandswertes eines Thermistors wird meist der Begriff des Kaltwiderstands $R_{20}$ verwendet. Das ist der Widerstandswert bei der Raumtemperatur 20 °C. Abb. 1 zeigt den Widerstandsverlauf in Abhängigkeit von der Temperatur für einen Thermistor mit $R_{20} = 1\,k\Omega$. Unterhalb 20 °C steigt der Widerstandswert stark an (z. B. bei $-50\,°C \approx 30\,k\Omega$). Mit zunehmender Temperatur nimmt der Widerstandswert ab (z. B. bei $+250\,°C \approx 55\,\Omega$).
In der DDR werden Thermistoren verschiedener Bauformen vom Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf hergestellt. Unterscheiden muß man
- Anlaßheißleiter (TNA-Typenreihe),
- Kompensationsheißleiter (TNK-Typenreihe),
- Meßheißleiter (TNM-Heißleiter),
- Regelheißleiter (TNR-Typenreihe),
- Spezialheißleiter (TNS-Typenreihe),
- Heißleiter in Fühlerform (TNF-Typenreihe).

Abb. 2 zeigt das Schaltsymbol (a, b) für den Thermistor (Heißleiter) und einige Bauformen (c...e). In der Amateurpraxis werden meist die stäbchenförmigen Heißleiter der TNM-Typenreihe verwendet.

## Einfache Temperaturmessung

Für Temperaturmessungen mit einem Heißleiter wird oft die Brückenschaltung verwendet, weil der Brückennullstrom für eine festgelegte Temperatur bequem eingestellt werden kann. Abb. 3 zeigt eine einfach zu realisierende Brückenschaltung für die Temperaturmessung. In den beiden oberen Brückenzweigen sind zwei Festwiderstände (R1, R2) angeordnet. Ein Brückenzweig besteht aus dem Heißleiter (R3), ein weiterer aus dem Einstellwiderstand R4. Gespeist wird die Brückenschaltung mit einer Gleichspannung von 13,5 V (3 Flachbatterien). Der Brückenstrom wird von einem Meßwerk angezeigt. Die Meßwerkskale kann in °C geeicht werden, zum Beispiel von 10 °C bis 40 °C. Dazu wird der Heißleiter in entsprechend erwärmtes Wasser getaucht und die Wassertemperatur mit einem Thermometer kontrolliert. Der Verlauf der Temperaturskale ist logarithmisch, eine Linearisierung der Skale kann erreicht werden, indem man dem Heißleiter einen Festwiderstand mit $R \approx R_{20}$ parallelschaltet.
Die Brückenspeisespannung beeinflußt ebenfalls den Zeigerausschlag des Meßwerks. Deshalb ist die Schaltung in Abb. 4 günstiger, da in Schalterstellung II (Eichen) mit dem Potentiometer P1 die Brückenspeisespannung vor der Temperaturmessung genau eingestellt werden kann. Den Meßwerk-Vorwiderstand R3 wählt man so, daß sich ein Skalenausschlag im letzten Drittel der Skale ergibt. Dort bringt man eine Eichmarke an, auf die vor der Messung die Brückenspeisespannung mit P1 eingestellt wird. Mit dem Einstellregler P2 der Brückenschaltung wird zum Beispiel bei der Temperatur − 10 °C der Brückenstrom auf den Wert Null eingestellt. Danach kann dann die Skale in °C geeicht werden.
Bei der Dimensionierung einer Brückenschaltung ist lediglich darauf zu achten, daß R2/R4 = P2/R1 ist. Dabei kann



R1 = R2 = R4 = P2 sein. Für eine bessere Linearität der Anzeige ist es günstiger, wenn R2 = 10 · R1 gewählt wird. Mit der Wahl der Brückenglieder, der Brückenspeisespannung und der Stromempfindlichkeit des Anzeigemeßwerks hat man es in der Hand, unterschiedliche Temperatur-Meßbereiche zu erfassen.

## Einfache Temperaturüberwachung

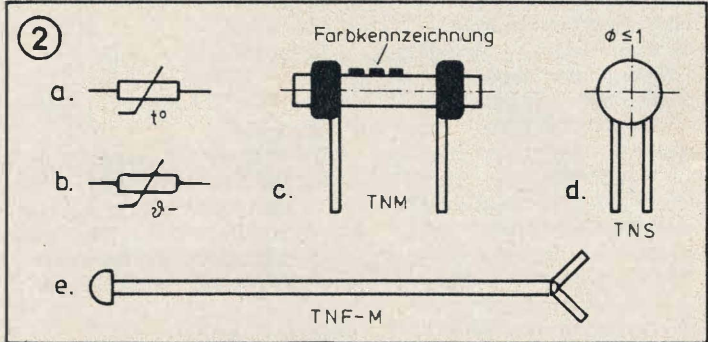
Wie das Erreichen einer bestimmten Temperatur signalisiert werden kann, zeigt ein Schaltungsbeispiel in Abb. 5. Ein stromempfindliches Niedervoltrelais A, dessen Anker bereits bei Stromstärken von etwa 10 mA angezogen wird, wird abhängig vom Temperaturwert des Heißleiters R1 und der Einstellung des Potentiometers P geschaltet, so daß die Klingel Kl ertönt (S2 geschlossen). Die Skale von P eicht man in °C. Bei 20 °C ist R1 = 100 Ω, und P wird auf 0 Ω eingestellt. Der Widerstand R2 wird so eingestellt, daß der Relaisanker anzieht. Bei höheren Temperaturen verringert sich der Ohmwert von R1, die Differenz zu 100 Ω wird mit P eingestellt. Eicht man P im Bereich 20 °C bis 100 °C, so kann man mit P die Überwachungstemperatur einstellen, bei der die Klingel das Erreichen der Temperatur signalisiert, S2 dient zum Abstellen der Klingel. Der Heißleiter wird in engen Kontakt mit dem zu überwachenden Gegenstand gebracht. Bei Flüssigkeiten ist es ratsam, den Heißleiter in Kunstharz einzubetten.

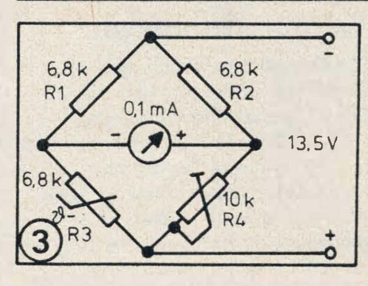
## Elektronisches Fieberthermometer

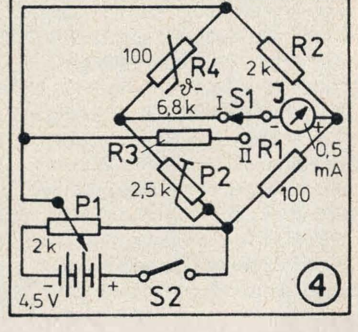
Eine empfindlichere Auswertung der Brückenspannung einer Heißleiter-Meßbrücke erreicht man durch eine elektronische Anzeigeverstärkung. Abb. 6 zeigt die Schaltung eines elektronischen Fieberthermometers, für das eine Meßgenauigkeit von

**1 Widerstandsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur für einen Heißleiter TNM 1 k**

**2 Schaltsymbol für Heißleiter (a, b) und Bauformen von Heißleitern (c, d, e)**

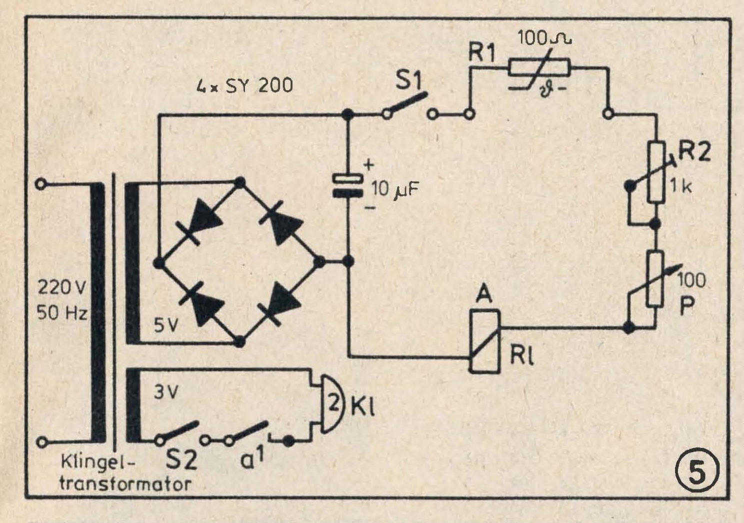


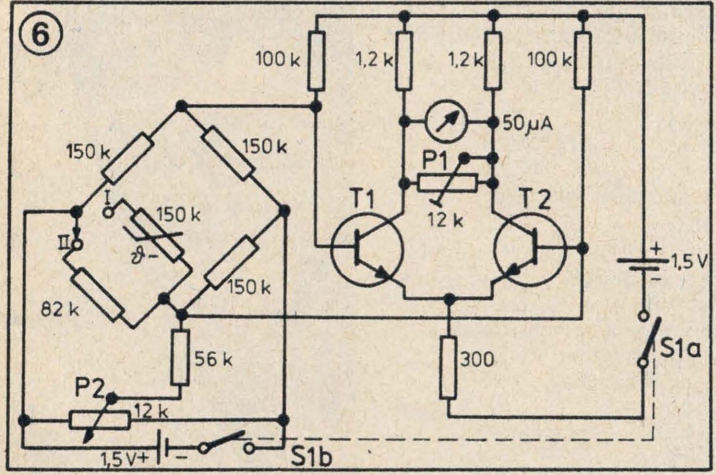



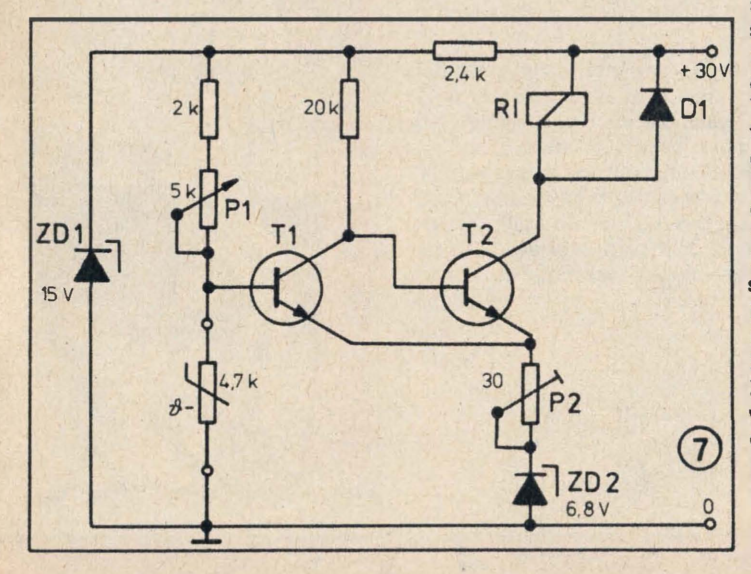




**3 Brückenschaltung für einfache Temperaturmessung**
**4 Verbesserte Brückenschaltung zur Temperaturmessung**
**5 Schaltung zur Temperaturüberwachung**

**6 Schaltung für ein elektronisches Fieberthermometer**
**7 Schaltung eines Temperaturreglers**




± 0,1 °C gefordert wird. Deshalb wird die Meßwerkskale für den Temperaturbereich 34 ... 42 °C geeicht. Als Heißleiter empfiehlt sich ein Mikroheißleiter (z. B. TNS 150 k). Dazu eignet sich auch gut der Metallfühler mit Mikroheißleiter (TNF-M 150 k).
Die Transistoren (T1/T2) der Anzeigeschaltung, zum Beispiel SF 121, müssen in den Daten etwa übereinstimmen, und sind gemeinsam mit einem Kühlkörper zu versehen. Günstiger ist die Anwendung eines Transistorarrays. In Schalterstellung II wird mit P2 vor jeder Messung der Eichstrich der Brückenspeisespannung eingestellt, der der Temperatur 34 °C entspricht. Der Widerstand 82 kΩ muß also so ausgewählt werden, daß er dem Heißleiterwiderstandswert bei 34 °C entspricht. Der Skalenendwert 42 °C wird mit P1 einmalig eingestellt.

## Elektronischer Temperaturregler

Die in der Abb. 7 gezeigte Schaltung eignet sich als Regelschaltung für eine Wohnraumheizung. Der mit dem Potentiometer P1 einstellbare Temperaturbereich ist 20 ... 40 °C. Mit P2 kann die Schaltgenauigkeit bis auf ± 0,6 °C genau geregelt werden. Basisspannungsteiler und Kollektorspannung von T1 sind auf 15 V mit ZD1 stabilisiert. Das Relais ist angezogen. Wird die eingestellte Temperatur unterschritten, so fällt das Relais ab, und mit einem Ruhekontakt wird die Heizung eingeschaltet. Bei Erreichen der eingestellten Temperatur zieht das Relais wieder an. Für T1/T2 eignen sich Transistoren wie SF 126/SSY 20, D1 ist eine Siliziumdiode SAY 16.
Die Z-Dioden sind
ZD1 = SZ 600/15 und
ZD2 = SZ 600/6,8. Als Heißleiter wird der Typ TNM 4,7 k verwendet, das Relais ist ein 24-V-Typ.

**Karl-Heinz Schubert**

Knobeleien

# Aufgaben 4/81

**Aufgabe 1**

(eingesandt von Manfred Opaterni, 1502 Babelsberg)

Auf einer Waage steht eine zu 3/4 mit Wasser gefüllte Schüssel. Wirft man eine Schraube aus Eisen hinein, so zeigt die Waage eine Massenzunahme entsprechend dem Gewicht der Schraube an. Ist auch dann eine Massenzunahme festzustellen, wenn die Schraube an einem Faden hängend (Abb. rechts) in das Wasser gehalten wird?

**4 Punkte**

**Aufgabe 2**

(eingesandt von H. Vollmar, 4090 Halle-Neustadt)

Wir wissen, daß die Zahl der neugeborenen Jungen ungefähr gleich der Zahl der neugeborenen Mädchen ist. Wie groß ist dann die Wahrscheinlichkeit, daß bei einem Ehepaar mit zwei Kindern, von denen eines ein Junge ist, das andere Kind ein Mädchen ist?

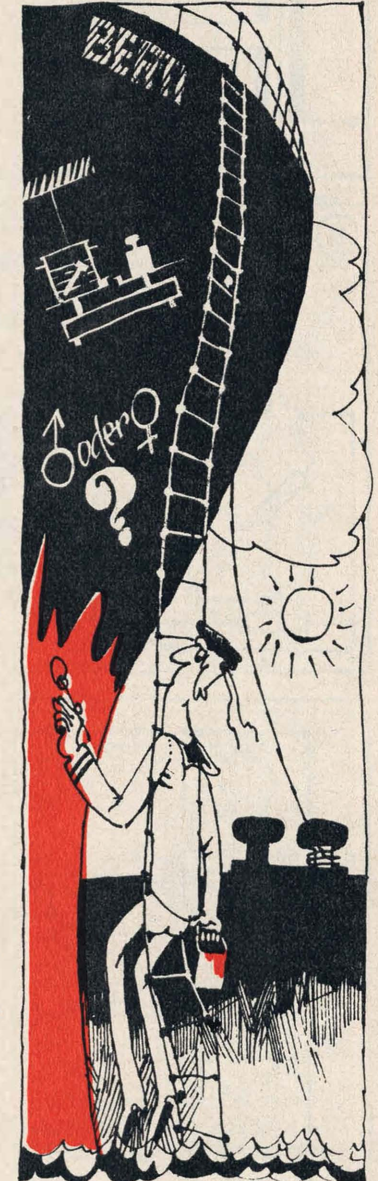
**5 Punkte**

**Aufgabe 3**

(eingesandt von Jens Knörnschild, 6851 Pottiga)

Bei einem Schiff, das im Hafen liegt, wird der Anstrich ausgebessert. Ein Matrose steht dazu auf einer Strickleiter, die über Bord hängt. Sie hat 15 Sprossen mit jeweils 40 cm Zwischenraum. Der Matrose steht auf der vorletzten Sprosse, die 25 cm über der Wasseroberfläche ist. Bei Flut steigt das Wasser im Hafenbecken um 1,80 m. Wieviel Sprossen muß der Matrose höher klettern, um nicht nasse Füße zu bekommen?

**2 Punkte**



# Auflösung 3/81

**Aufgabe 1**

Der Neigungswinkel ergibt sich aus der Formel

$$\tan \alpha = \frac{\mu F_N}{F_N} = \mu ,$$

wobei $F_N$ die Normalkraft und $\mu$ die Reibungszahl ist. Die Reibungszahl berechnet man nach der Formel

$$\mu = \frac{v^2}{g \cdot r} .$$

Hierbei ist v = 64 km/h = (64 000/ 3600) m/s, g = 10 ms und r = 80 m. Wir erhalten

$\tan \alpha \approx 0{,}4$, also $\alpha \approx 22°$.

**Aufgabe 2**

Die Federkonstante k läßt sich aus der Beziehung

$F = k \cdot s_0$

mit F = 50 p und $s_O$ = 2 mm berechnen. Wird die Feder um weitere 15 mm zusammengedrückt, so ist in ihr eine Energie von

$$W_F = \frac{1}{2} \cdot k \cdot s^2$$

mit s = 17 mm gespeichert. Diese Energie wandelt sich beim Aufsteigen des Geschosses in potentielle Energie um. Es gilt:

$$\frac{1}{2} \cdot k \cdot s^2 = m \cdot g \cdot h = G \cdot h .$$

Die Schußhöhe beträgt also

$$h = \frac{k \cdot s^2}{2 \cdot G} = \frac{(F/s_o) \cdot s^2}{2 \cdot G}$$

$$= \frac{(50/2) \cdot 17^2}{2 \cdot 50} \text{ mm} = 72{,}25 \text{ mm}$$

**Aufgabe 3**

Angenommen, auf den Satelliten wirkt bei seiner Bewegung in der Kreisbahn nur die Anziehungskraft der Erde, nur sie hält den Satelliten in seiner Bahn und erteilt ihm eine Normalbeschleunigung:

$F_G = m \cdot a_n$

oder

$$\frac{M \cdot m}{r^2} = \frac{4\pi^2 \cdot r \cdot m}{T^2} .$$

Daraus folgt

$$\gamma \frac{M \cdot T^2}{4\pi^2} = r^3 ,$$

woraus sich $r = 1{,}28 \cdot 10^7$ m = 12 800 km ergibt. Damit wird die Entfernung vom Erdmittelpunkt zum Satelliten angegeben. Nun subtrahiert man von der erhaltenen Größe r den Erdradius $r_E$ und errechnet eine Flughöhe von

h = 6400 km = $r_E$.

Die kinetische Energie des Satelliten ermittelt man nach der Gleichung

$$W_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

mit v = 2 πr/T zu $1{,}87 \cdot 10^{10}$ J ≈ 19 GJ

**Leseraufgabe**

Zwei Körper ziehen sich gegenseitig mit einer Kraft an, die dem Produkt ihrer Massen direkt und dem Quadrat ihrer Entfernung umgekehrt proportional ist:

$$F = k \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} .$$

Die Anziehungskraft für einen Körper mit der Masse $m_O$ direkt auf der Erdoberfläche beträgt

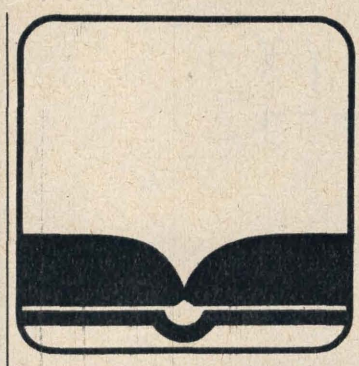
$$F_E \approx k \cdot m_o \cdot \frac{m_E}{r_E{}^2},$$

auf der Mondoberfläche

$$F_M \approx k \cdot m_o \cdot \frac{m_M}{r_M{}^2} .$$

Die Mondmasse beträgt 1/81 der Erdmasse, der Mondradius rund 1/3 des Erdradius. Für das Verhältnis der beiden Anziehungskräfte finden wir also den Betrag:

$F_M : F_E = (m_M/m_E) \cdot (r_E/r_M)^2 =$
$(1/81{,}3) \cdot (3{,}7)^2 = 0{,}169 \approx 1/6$



**Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.**

## Grundrechte der Bürgers in der sozialistischen Gesellschaft

**Autorenkollektiv**
**308 Seiten, Leinen 17,50 M**
**Staatsverlag der DDR, Berlin 1980**

Gibt es die Grundrechte für den Menschen, gleich unter welchen gesellschaftlichen Bedingungen er lebt? Diese Frage stellen die Autoren einleitend in ihrem Buch, das das erste komplexe Werk zu dieser Thematik in der DDR ist. Das Autorenkollektiv bietet dem Leser ein Grundsatzmaterial, das zu einer offensiven Argumentation befähigt. Informativ und anschaulich befaßt sich das Buch im Hauptteil mit den Grundrechten und Grundpflichten der Bürger in der DDR, wobei die Einheit der politischen, persönlichen, sozialökonomischen und kulturellen Rechte betont wird. Darüberhinaus informieren die Autoren über die Grundrechte in den europäischen Ländern der sozialistischen Gemeinschaft, setzen sich mit den imperialistischen Positionen zu den Menschenrechten auseinander und heben abschließend den Beitrag der DDR zur Verwirklichung der Menschenrechte hervor.

## Schutz von Leben und Gesundheit

**W. Strasberg**
**144 Seiten, Broschur 2,25 M**
**Staatsverlag der DDR, Berlin 1980**
**(Recht in unserer Zeit, Heft 28)**

Der Autor dieses Taschenbuches – Vizepräsident des Obersten Gerichts der DDR – hebt die gemeinsame Verantwortung von Staat, Gesellschaft und Bürgern für Leben und Gesundheit jedes einzelnen hervor. Anschaulich werden die dazu erlassenen wichtigsten Rechtsvorschriften erläutert, wobei es vor allem um den vorbeugenden Gesundheitsschutz geht: im Betrieb, im Wohngebiet und in der persönlichen Lebensführung. Der Leser erfährt aber auch, welche Ersatzansprüche er bei gesundheitlichen Schäden stellen kann, wann Tierhalter, Kraftfahrer und Hauseigentümer haftbar gemacht werden, ob Schmerzensgeld beansprucht werden kann, wie Kinder und Jugendliche geschützt sind, welcher Versicherungsschutz bei Ausübung gesellschaftlicher Tätigkeit besteht.

## Elektronisches Jahrbuch für den Funkamateur 1982

**Herausgegeben von Karl-Heinz Schubert**
**304 Seiten, Abbildungen, Lederin 7,80 M**
**Militärverlag der DDR, Berlin 1981**

Das Buch bietet viele Neuigkeiten aus der Elektrotechnik/Elektronik. In der 18. Ausgabe dieses Almanachs für Elektronikamateure, Funkamateure, Nachrichtensoldaten der NVA, GST-Nachrichtensportler und Funkmechaniker sind unter anderem folgende Beiträge vorgesehen:
30 Jahre GST, Episoden aus der deutschen Arbeiter-Radiobewegung (Fortsetzung), die „Bildschirmzeitung", die elektronische Schreibmaschine aus Erfurt, SST-Empfangszusatz mit IS, 3-Kanal-Lichtorgel, Melodie-Weckgenerator für Digitaluhren, Orgel mit elektronischem Schlagzeug, Festkörper-Anzeigebauelemente, Wissenswertes über Gleichrichterdioden, Prüfgerät für TTL-Schaltkreise, das Quarzfilter in der Amateurpraxis sowie ein umfangreicher Tabellenteil.

## Betreiben elektrotechnischer Anlagen

**Fachwissen für Schaltberechtigte**
**L. Schauer/A. Reißmann**
**3., stark überarbeitete Auflage**
**334 Seiten, 168 Abbildungen, 34 Tabellen, Anhang, Pappband 16 M**
**VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980**

Das Buch vermittelt das zum Ablegen des Befähigungsnachweises Schaltberechtigter für elektrotechnische Anlagen > 1 kV erforderliche Fachwissen. Die wichtigsten behandelten Themenkomplexe sind die Grundlagen der Elektrotechnik, das Lesen von Schaltplänen, die Ausführung von Schalthandlungen, das Betreiben elektrotechnischer Anlagen, der Brandschutz und die Erste Hilfe. Kontrollfragen zu jedem Abschnitt, eine Zusammenstellung der wichtigsten Schaltzeichen sowie ein umfangreiches Literatur- und Vorschriftenverzeichnis komplettieren auch diese Auflage.

## Lacke und Farben – was ist das?

**V. V. Čebotarevskij**
**Übersetzung aus dem Russischen**
**182 Seiten, 36 Abbildungen, 10 Tabellen, Karton 10 M**
**VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980**

Wie entsteht ein Anstrichfilm? Welche Beständigkeit haben Beschichtungen mit Anstrichstoffen? Warum löst sich eine Lackschicht vom Untergrund ab? Haben Farben eine Wirkung auf das Wohlbefinden des Menschen? Besteht ein Zusammenhang zwischen Farbe und Temperatur? Und überhaupt – was ist ein Anstrichstoff? Diese und weitere Fragen, welche Anstrichstoffe in Theorie und Praxis betreffen, werden in dieser Broschüre beantwortet. Es werden prinzipielle Ausführungen zur Zusammensetzung von Anstrichstoffen gemacht. Der Mechanismus der Filmbildung wird beschrieben. Korrosionsschutzmöglichkeiten unter verschiedenen Beanspruchungen werden gezeigt, das elektrische Verhalten von Anstrichstoffen wird diskutiert und die verschiedenen Möglichkeiten der Applikation von Anstrichstoffen werden beschrieben. Auch die Pulverbeschichtung wird behandelt. Zahlreiche Bespiele lockern den Text auf und machen die Broschüre auch für Laien gut verständlich. Als Anhang wurde eine DDR-Anstrichstoff-Kurzzeichenschlüssel aufgenommen.

## Fossilien der Erdgeschichte

**G. Krumbiegel/B. Krumbiegel**
**406 Seiten, 338, z. T. farbige Abbildungen, 17 Tabellen, Leinen 20 M**
**VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980**

Die Entwicklung des Lebens in der Erdgeschichte wird anschaulich und wissenschaftlich exakt abgehandelt. Dabei werden die jeweils wichtigsten Fossilien der erdgeschichtlichen Systeme im Zusammenhang mit den daraus ableitbaren Erkenntnissen über den einstigen Lebensraum in methodisch konsequenter Weise beschrieben. Der geowissenschaftlich interessierte Leser erhält einen fundierten Einblick in den Entwicklungsablauf des Lebens auf der Erde, so daß die vielfältigen Wechselbeziehungen der Organismen zum geologischen Milieu augenfällig werden. Er erkennt gleichzeitig die Ursachen für die sprunghaften qualitativen Veränderungen und Weiterentwicklungen oder aber Fehlentwicklungen, die schließlich zum Aussterben bestimmter Arten führen mußte. Die zahlreichen Zeichnungen und Fotos ergänzen und bereichern den Text. Das kleine Handbuch bietet dem allgemein naturwissenschaftlich Interessierten eine umfangreiche Informationsfülle und ist darüber hinaus als Nachschlagewerk zu nutzen.

**Bauwesen**
**Sport**

O. Patzelt

**Sport- und Erholungszentrum**

Jugend + Technik, 29 (1981) 4, S. 257 bis 261

Vorgestellt wird das im Vormonat der Berliner Bevölkerung übergebene beispielhafte Zentrum für Freizeitgestaltung, Erholung und Sport mit der Vielzahl seiner interessanten Einrichtungen und Erholungsmöglichkeiten. Architektur und technische Besonderheiten des Bauwerks sind in Bild und Text dargestellt.

**строительное дело**
**спорт**

О. Патцельт

**Центр физкультуры и отдыха**

«Югенд + техник» 29 (1981) 4, с. 257—261 (нем)

Представляется примерный центр физкультуры и отдыха, который в прошлом месяце был передан берлинскому населению. Множество его интересных учреждений приглашает отдыхать и проводить свое свободное время. Архитектура и технические особенности описываются и изображаются на фотографиях.

**Kernenergie**

W. Spickermann

**Der 5. Reaktor**

Jugend + Technik, 29 (1981) 4, S. 264 bis 267

Im Kernkraftwerk Nowoworonesh wurde bis zum XXVI. Parteitag der KPdSU der 5. Reaktor angefahren. Es ist der erste sowjetische Reaktor mit 1000 MW Leistung und damit ein Meilenstein für die Entwicklung der Kernenergetik im RGW. Der Autor berichtet von seinem Besuch in dem Großkraftwerk am Don.

**ядерная энергия**

В. Спиккерманн

**Пятый реактор**

«Югенд + техник» 29 (1981) 4, с. 264—267 (нем)

На атомной электростанции в Нововоронеже до XXVI-ого сьезда КПСС был запущен в ход 5-ый реактор. Это первый советский реактор мощностью в 1000 мегаватт и представляет таким образом особенный этап в развитии ядерной энергии СЭВ-а. Автор докладывает о своем посещении этой мощной электростанции на Дону.

**Imperialismus**

G. Holzapfel

**Hunger als Waffe**

Jugend + Technik, 29 (1981) 4, S. 280 bis 282

Anhand konkreter Fakten stellt der Autor die neokolonialistische Ausbeutung der Entwicklungsländer durch die internationale Monopolbourgeoisie dar und zeigt die besondere Rolle der USA bei diesem imperialistischen Geschäft mit dem Hunger. Die Notwendigkeit einer von den Entwicklungsländern geforderten „neuen internationalen Wirtschaftsordnung" wird deutlich vor Augen geführt.

**империализм**

Г. Хольцапфель

**Голод как оружие**

«Югенд + техник» 29 (1981) 4, с. 280—282 (нем)

На конкретных фактах автор представляет неоколониальную эксплуатацию молодых развивающихся стран международной монопольной буржуазией и показывает особенноую роль США при этой империалистической сделкой с голодом. Ясно документируется необходимость «нового международного хозяйственного порядка», требуемого этими национальными государствами.

**Nachrichtentechnik**

D. Mann

**Funkbrücken via Kosmos**

Jugend + Technik, 29 (1981) 4, S. 283 bis 287

In JU + TE Heft 4/1980 und Heft 9/1980 berichteten wir über Nachrichtensatelliten für den Fernsehdirektempfang und für bewegliche Funkdienste in der internationalen Hochseeschiffahrt. Hinter dem Begriff Nachrichtensatellit verbirgt sich allerdings weit mehr. Der Autor nennt die einzelnen Typen, um dann ausführlicher auf den Fernmeldesatelliten, seine Geschichte, seine Aufgaben und den Stand der Technik einzugehen.

**техника связи**

Д. Манн

**Радиомосты через космос**

«Югенд + техник» 29 (1981) 4, с. 283—287 (нем)

В 4-ом и 9-ом номере «Ю + Т» 1980-го года мы сообщали про сателлиты связи для прямого приема телепередач и для радиослужб в международном морском рыболовстве. Но за названием — сателлит связи — скрывается еще больше. Автор называет отдельные типы сателлитов, чтобы потом подробнее остановиться на так называемом сателлите дальней связи, его истории развития и задаче.

**Содержание** 

JUGEND + TECHNIK

# Vorschau 5/81

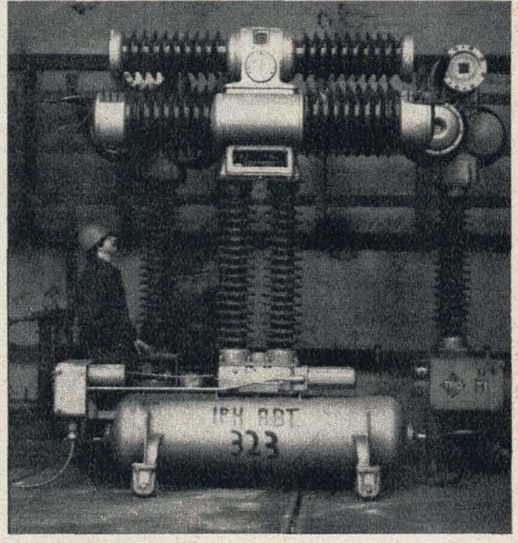


**BAM-Geschichten**
Die Gleisbaubrigade von Walerie Schilin – seit Baubeginn an der Baikal-Amur-Magistrale. Als Holzfäller fingen sie an, heute schon fährt auf einem Teil des Westabschnittes der Zug. Über den Alltag am größten Komsomolobjekt werden wir in einer Folge berichten.

Fotos: JW-Bild/Olm, Zielinski (2)



**„Stifte" an den Automaten**
Um ihre moderne NC-Technik wurden die Mitglieder einer Jugendbrigade im Magdeburger Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht" anfangs von so manchem beneidet. Schließlich standen nicht alte Hasen an den Automaten, sondern Lehrlinge. Wer sind diese jungen Leute und wie kamen sie mit der Aufgabe zurecht? Im Mai-Heft mehr darüber.




**Nützliche Blitze**
entluden sich unter lautem Krachen an diesem etwa drei Meter hohen Hochspannungsschalter, als er synthetisch auf Herz und Nieren geprüft wurde. Fachleute können aus solchen Prüfungen genaue Schlüsse über das Verhalten solcher Schalter im Hochspannungsnetz ziehen. Synthetisch prüfen – diese moderne und wirtschaftliche Methode des Prüfens von Hochspannungsgeräten stellen wir Euch vor.

## Kleine Typensammlung

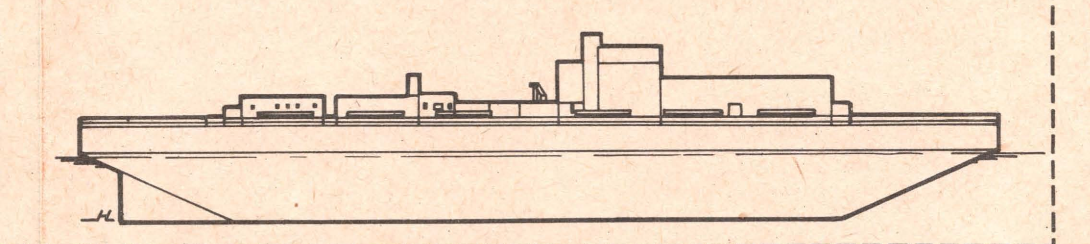
Meerestechnik | Serie **H**

Jugend + Technik, Heft 4/1981

### Schwimmende Zement-Umschlagsanlage

Die Zementumschlags-Barge ist mit umfassenden modernen Anlagen für den Sackumschlag ausgerüstet. Die Bordsysteme sind für die mechanische Übergabe losen Zements an auf dem Land befindliche Umschlagsanlagen bzw. für die Absackung von Zement an Bord entworfen. Der Einsatzbereich solcher Zementbargen ist sehr groß. In der Regel erfolgt der Einsatz dort, wo Großbaustellen vom Wasser aus versorgt werden können. Die Verlagerung der Barge kann unkompliziert und ohne größeren Kostenaufwand erfolgen.
Der Antrieb erfolgt mit fünf Hilfsdieseln ohne Schlepperhilfe.

**Einige technische Daten:**
Herstellerland: Japan
Hauptabmessungen:
Länge ü. a.: 124,00 m
Mittl. Breite: 22,80 m
Mittl. Tiefe: 12,80 m
Tiefgang: 8,53 m
Ballastkapazität: 6800 t
Produktionskapazität: 600 t Zement/Stunde



## Kleine Typensammlung

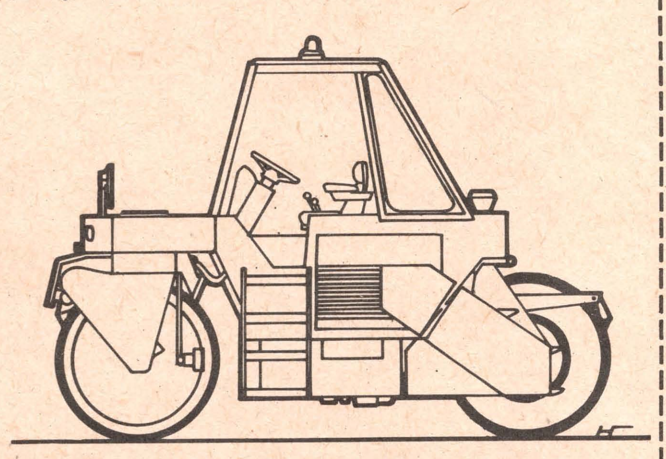
Baumaschinen | Serie **I**

Jugend × Technik, Heft 4/1981

### VV 8 H

Die selbstfahrende Walze dient zur statischen und Vibrationsverdichtung nichtbindiger Materialien von Unterbaukonstruktionen für Fahrbahndecken. Sie ist zweiachsig mit zwei glatten Stahlwalzkörpern ausgeführt, wobei der vordere Walzkörper zum Antrieb und zur Lenkung dient, der hintere hingegen mit einem eingebauten Vibrator ausgerüstet ist. Beide Walzkörper werden von einem gemeinsamen Wassertank berieselt.
Der Antrieb erfolgt hydraulisch, so daß Anlauf und Abbremsen stufenlos möglich sind. Weitere Kennzeichen sind Servolenkung, Arbeitskabine mit zwei Sitzen und doppeltem Bedienstand, wodurch beidseitiges Arbeiten an der Kante möglich ist. Die elektrische Ausrüstung entspricht der StVZO.

**Einige technische Daten:**
Herstellerland: ČSSR
Arbeitsbreite: 1620 mm
Antriebsleistung: 39 kW
Max. Liniardrucke der vord./hint. Walzkörper: 46 kp/cm/26 kp/cm
Länge: 4340 mm
Breite: 1620 mm
Höhe: 3230 mm
Einsatzmasse (mit Ballast): 8000 kg (9670 kg)



## Kleine Typensammlung

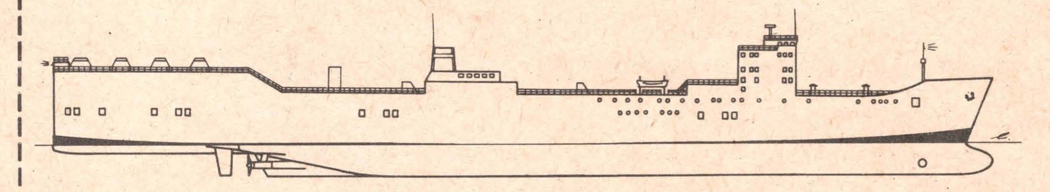
Schiffahrt | Serie **A**

Jugend + Technik, Heft 4/1981

### Leichter-Trägerschiff

Die internationale Schiffahrtsgesellschaft „Interlighter" (sie wird von der UdSSR, der ČSSR, der Ungarischen VR und der VR Bulgarien gebildet) stellte kürzlich zwei Schiffe eines neuen Schiffstyps in Dienst.
Um den zeitaufwendigen und teuren Umschlag von Massengütern vom Binnenschiff in das Seeschiff erheblich zu reduzieren, werden komplette Leichter verladen. Die in den genannten Ländern standardisierten Leichter sind 38,25 m lang, 11 m breit und 3,90 m tief, sie haben eine Masse von 1300 t (Leichter plus Ladung). Von diesen Leichtern kann ein Leichterträger 26 Stück an Bord nehmen. Sie werden im Hinterschiff durch eine Ladeplattform, die eine Tragfähigkeit von 2700 t hat, in die einzelnen Deckshöhen gehoben und dann mit Winden in die Laderäume gezogen. Die Trägerschiffe können aber auch als Containerschiffe eingesetzt werden. In diesem Fall können sie je 1550 Stück 20-Fuß-Container transportieren. Die Schiffe werden auf bestimmten Linien zwischen Häfen am Schwarzen Meer und dem Stillen Ozean eingesetzt.
Der Schiffskörper besitzt drei durchgehende Decks. Er wird in Gemischtbauweise (Längs- und Querspantbauweise) hergestellt und ist voll geschweißt.
Die Maschinenanlage befindet sich im hinteren Drittel des Schiffskörpers. Von den vier Hauptantriebsmotoren arbeiten je zwei über ein Untersetzungsgetriebe auf einen Verstellpropeller, der einen Durchmesser von 5500 mm hat.
Die Schiffe wurden nach den Vorschriften und unter Aufsicht des Registers der UdSSR gebaut und erhielten auch deren Klasse.

**Einige technische Daten:**
Herstellerland: Finnland
Länge über alles: 266,50 m
Länge zwischen den Loten: 222,80 m
Breite auf Spant: 35,00 m
Seitenhöhe bis Oberdeck: 23,00 m
Tiefgang max.: 11,00 m
Vermessung: 35 880 BRT
Tragfähigkeit max.: 37 850 t
Antriebsleistung: 4 × 6620 kW
Geschwindigkeit: 19 kn
Besatzung: 36 Mann



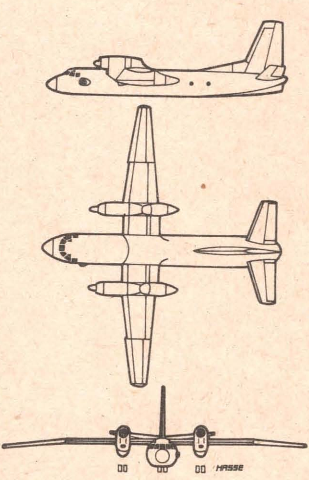
## Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie **C**

Jugend + Technik, Heft 4/1981

### Antonow An-32

Die An-32 stellt eine Weiterentwicklung der bekannten An-24/An-26-Reihe dar. Der wesentlichste Unterschied zu diesen Typen ist die Ausrüstung mit den bisher in der IL-18 verwendeten Triebwerken AI-20 M anstelle der bisherigen AI-24. Das bringt einen Leistungszuwachs von rund 85 Prozent, was einer höheren Reisegeschwindigkeit, größerer Gipfelhöhe und besseren Starteigenschaften zugute kommt. Die Triebwerke sind wegen ihres größeren Durchmessers auf die Tragflügel aufgesetzt. Die An-32 kann sowohl als Passagierflugzeug als auch zum Transport von Frachten eingesetzt werden.

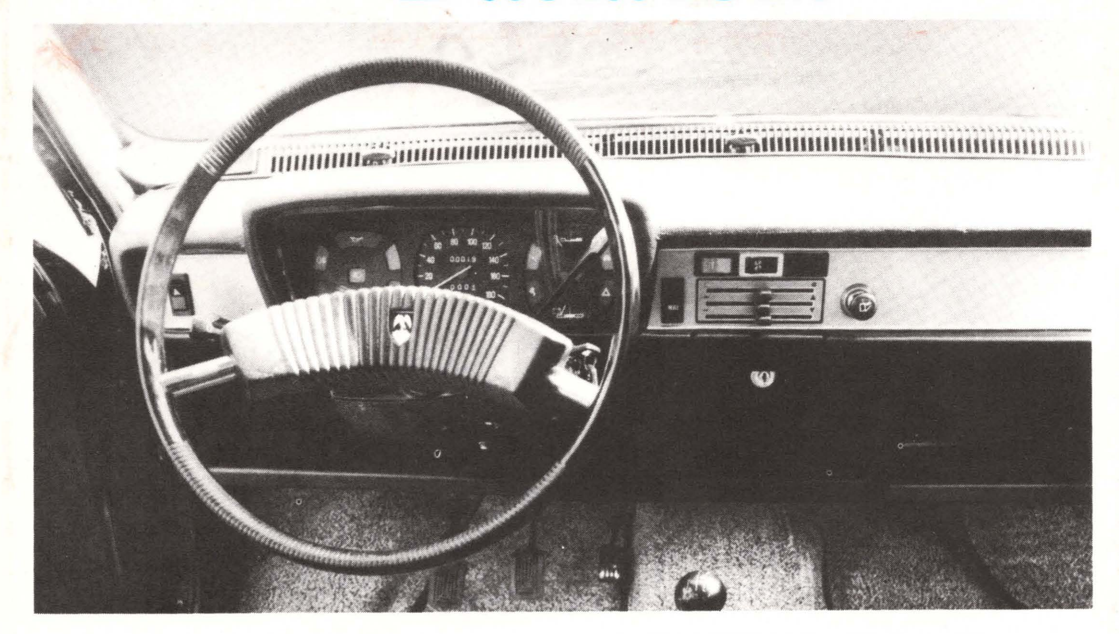



**Einige technische Daten:**
Herstellerland: UdSSR
Besatzung: 5 Mann
Passagierzahl: 39
Triebwerk: 2 PTL AI-20 M
Startleistung: 2 × 3820 kW
Spannweite: 29,20 m
Länge: 23,80 m
Startmasse: 26 000 kg
Reisegeschwindigkeit: 510 km/h
Max. Reichweite: 2200 km

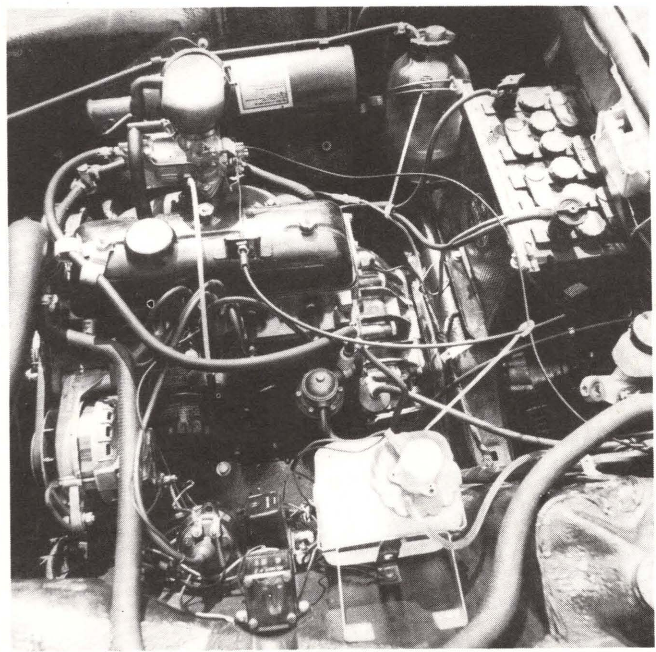
Kleine
Meeres
Jugend
Schw
ment-

Kleine
Baumas
Jugenc
VV 8
Die selbs
statische
nichtbinc
konstrukt
ist zweiac
walzkörpe
vordere V
zur Lenku
mit einer
gerüstet
von einer
berieselt.
Der Antri
Anlauf ur
lich sind.
Servolenk
Sitzen ur
wodurch
Kante mö
Ausrüstu

# Dacia 1310



Der Dacia aus der SR Rumänien ist seit vielen Jahren auf unseren Straßen anzutreffen. Den Dacia 1310 des Modelljahres 1980/81 zeichnen zahlreiche neue Details und Verbesserungen aus. Am augenfälligsten sind die Doppelscheinwerfer, die Stoßstangen mit integrierten Blinkleuchten vorne und die großzügige Heckleuchteneinheit. Die Instrumententafel im Innern (Abb. oben) ist ebenfalls neu. Der Motor läuft gegenüber dem Vorgängermodell durch den Einsatz eines zusätzlichen Elektrolüfters wesentlich leiser (Abb. unten). Außerdem soll der Kraftstoffverbrauch noch sparsamer sein.



**Einige technische Daten:**
Herstellerland: SR Rumänien
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Otto
Kühlung: Kühlstoff im geschl. System
Hubraum: 1289 cm$^3$
Leistung: 41,2 kW (56 PS) bei 5300 U/min
Verdichtung: 9:1
Getriebe: Viergang
Länge: 4340 mm
Breite: 1636 mm
Höhe: 1430 mm
Masse: 920 kg
Höchstgeschwindigkeit: 140 km/h
Kraftstoffnormverbrauch (80 km/h; Stadtverkehr): 6,3 l/100 km; 8,7 l/100 km

Fotos: Titel, III./IV. US JW-Bild/Zielinski

GEND+TECHNIK
utosalon

# Dacia 1310



Index 32107